KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
2013

PK. TEKNIK PRODUKSI MIGAS
PERALATAN PRODUKSI ATAS DAN BAWAH PERMUKAAN

XI

SEMESTER 4

PERALATAN PRODUKSI ATAS DAN BAWAH PERMUKAAN

SEMESTER 4

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 adalah kurikulum berbasis kompetensi. Didalamnya dirumuskan secara terpadu kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan yang harus dikuasai peserta didikserta rumusan proses pembelajaran dan penilaian yang diperlukan oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diinginkan.

Faktor pendukung terhadap keberhasilan Implementasi Kurikulum 2013 adalah ketersediaan Buku Siswa dan Buku Guru, sebagaibahan ajar dan sumber belajar yang ditulis dengan mengacu pada Kurikulum 2013. Buku Siswa ini dirancang dengan menggunakan proses pembelajaran yang sesuai untuk mencapai kompetensi yang telah dirumuskan dan diukur dengan proses penilaian yang sesuai.

Sejalan dengan itu, kompetensi keterampilan yang diharapkan dari seorang lulusan SMK adalah kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret. Kompetensi itu dirancang untuk dicapai melalui proses pembelajaran berbasis penemuan (*discovery learning*) melalui kegiatan-kegiatan berbentuk tugas (*project based learning*), dan penyelesaian masalah (*problem solving based learning*) yang mencakup proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Khusus untuk SMK ditambah dengan kemampuan mencipta.

Sebagaimana lazimnya buku teks pembelajaran yang mengacu pada kurikulum berbasis kompetensi, buku ini memuat rencana pembelajaran berbasis aktivitas. Buku ini memuat urutan pembelajaran yang dinyatakan dalam kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. Buku ini mengarahkan hal-hal yang harus dilakukan peserta didik bersama guru dan teman sekelasnya untuk mencapai kompetensi tertentu; bukan buku yang materinya hanya dibaca, diisi, atau dihafal.

Buku ini merupakan penjabaran hal-hal yang harus dilakukan peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan kurikulum 2013, peserta didik diajak berani untuk mencari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Buku ini merupakan edisi ke-1. Oleh sebab itu buku ini perlu terus menerus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan.

Kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya sangat kami harapkan; sekaligus, akan terus memperkaya kualitas penyajianbuku ajar ini. Atas kontribusi itu, kami ucapkan terima kasih. Tak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada kontributor naskah, editor isi, dan editor bahasa atas kerjasamanya. Mudah-mudahan, kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan menengah kejuruan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Jakarta, Januari 2014

Direktur Pembinaan SMK

Drs. M. Mustaghfirin Amin, MBA

DAFTAR ISI

BAB I
PERALATAN PRODUKSI BAWAH PERMUKAAN (SUBSURFACE EQUIPMENT)

1. Peralatan Dibawah Permukaan

Yang dimaksud dengan peralatan dibawah permukaan (SubSurface Equipment) adalah peralatan yang terpasang mulai dari well head /bottom flans sampai dengan dasar sumur.

2. CasingSecara Umum Berfungsi:

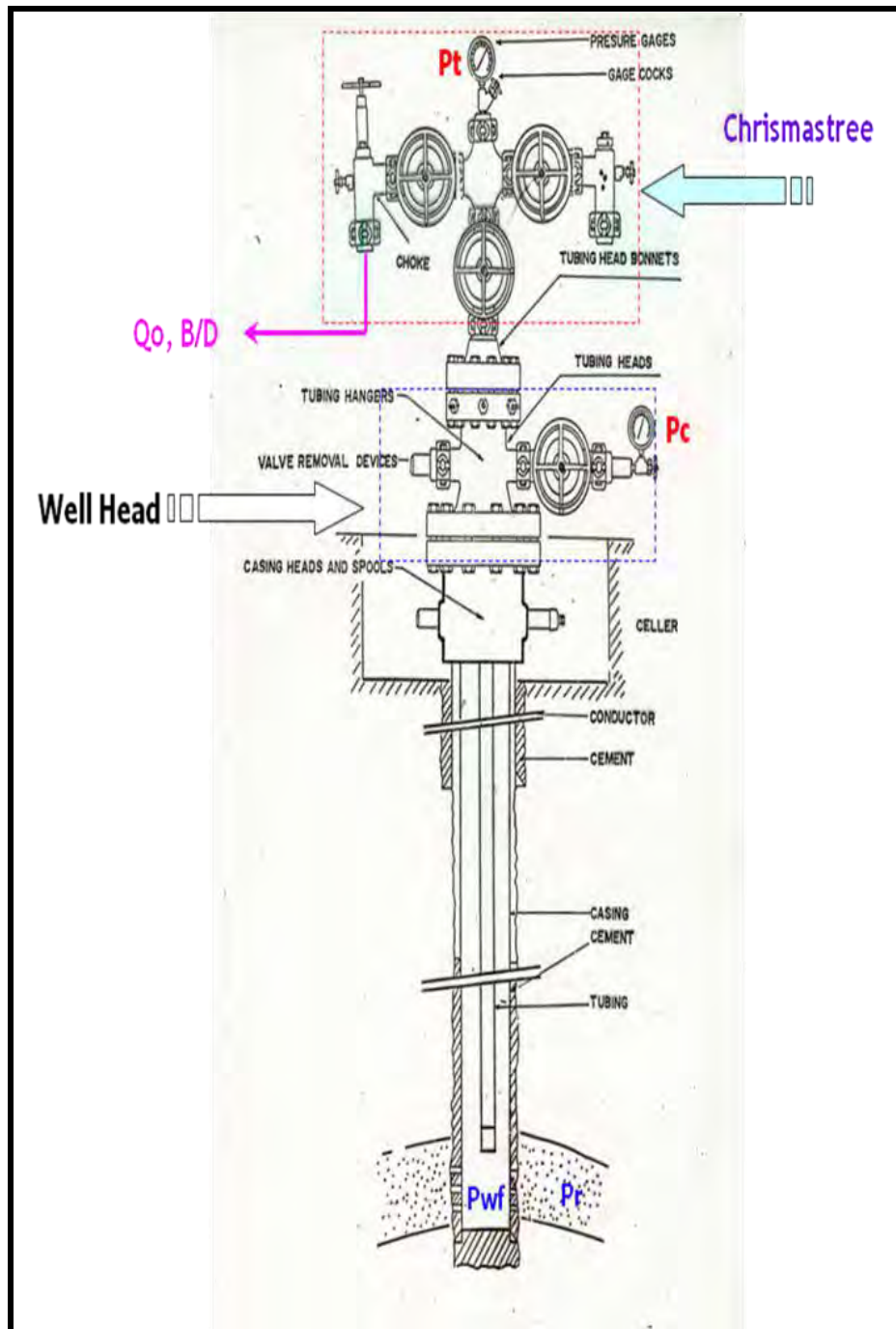
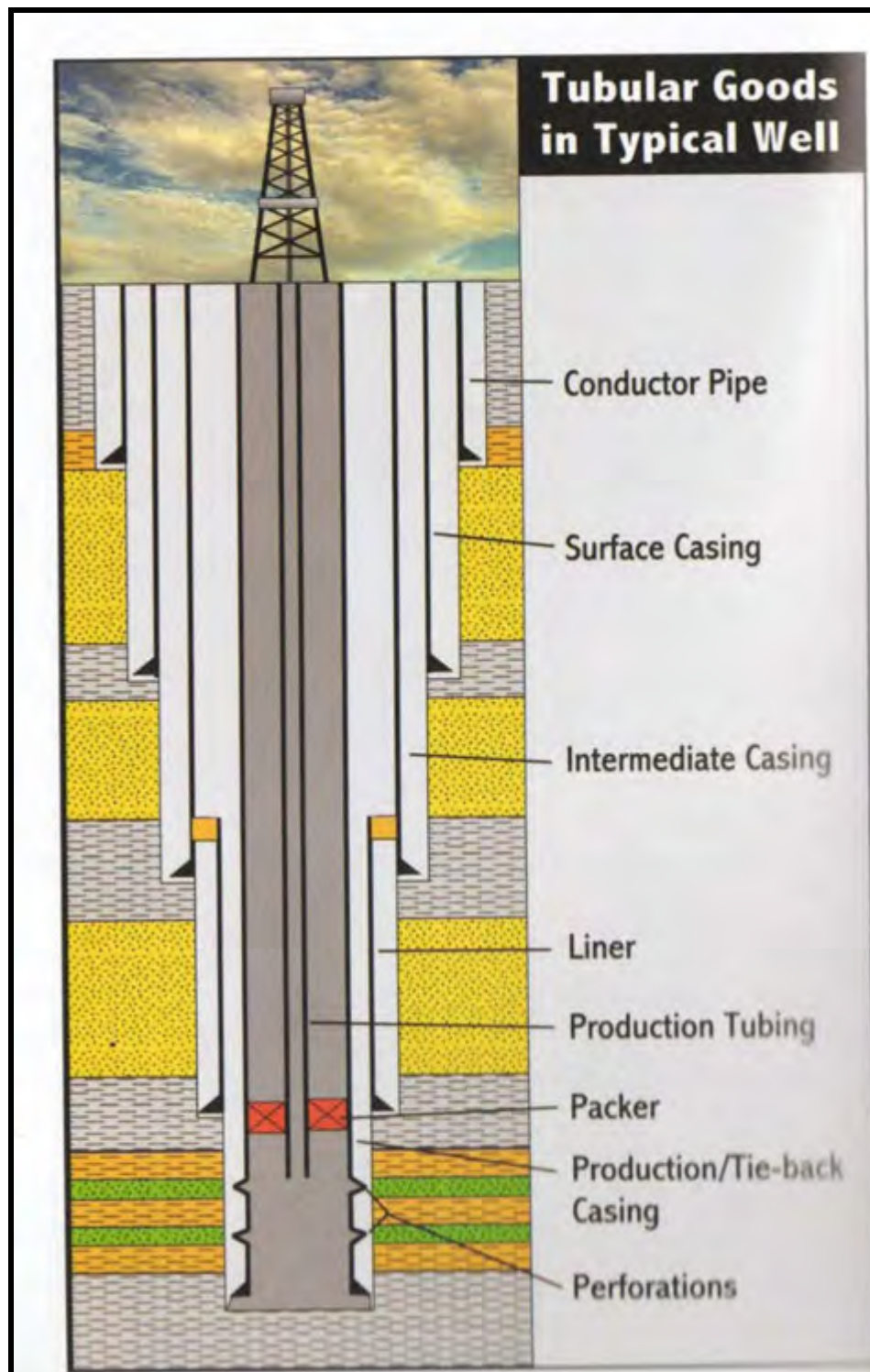
- Mencegah dinding lubang bor agar tidak runtuh
- Tempat pemasangan blow out preventer (BOP)
- Bersama semen memperkuat dinding lubang bor
- Mencegah kontaminasi air tawar dengan lumpur pengeboran (pipa selubung)

Casing Dibedakan Menjadi:

a. Conductor casing
b. Surface casing
c. Intermediate casing
d. production casing

a. Fungsi Conductor Casing:

- Melindungi air tawar agar tidak terkontminasi lumpur pemboran

- Merupakan jangkar bagi BOP stack Selama pengeboran.
- Duduknya casing head dan tubing head
- Menahan runtuhnya dinding lubang bor

Gambar : 1 Sumur Sembur Alam

Gambar : 2 Penampang Sumur

b. ***Intermediate Casing***

- Kadang dipakai dan kadang tidak, tergantung perlu atau tidak.
- Menjaga agar lubang bor tidak rusak untuk pengeboran selanjutnya
- Bersama-sama semen menutup lapisan bertekanan tinggi / rendah
- Bersama semen menutup formasi yang menyebabkan lost circulation menutup lapisan korosif.

c. ***Production Casing***

- Merupakan casing terakhir / terdalam Untuk memisahkan lapisan produktif dengan lapisan lain dipasang saringan / screen atau dilubangi/perforasi

Latihan soal 1

1. Apa yang dimaksud dengan peralatan dibawah permukaanatau sub surface equipment?
2. Caba amati dan diskusikan gambar sumur sembur alam diatas yang termasuk peralatan dibawaqh permukaan?
3. Gambar sumur sembur alam dan beri keterangan bagian bagiannya?
4. Gambarkan penampang sumur/ tubular good beri keterangan bagian bagiannya?
5. Sebutkan macam macam casing?
6. Jelaskan fungsi production casing?
7. Jelaskan fungsi intermediate casing?

8. Coba jelaskan spesifikasi dari casing?
9. Coba jelaskan cara mengukur : panjang casing, in side diameter, outset diameter?
10. Coba perhatikan jenis sambungan casing ada berapa macam sebutkan?

BAB II
PENYELESAIANSUMUR
DAN PRODUKSI

1. Penyelesaian Sumur

Apabila sumur telah dibor untuk mencapai target yang ditentukan dan dari test memperlihatkan hasil yang ekonomis untuk dikembangkan, maka dilanjutkan dengan operasi penyelesaian sumur (well completion).

Apabila, volume minyak atau gas di reservoir tidak ekonomis untuk dikembangkan, maka sumur tersebut harus ditutup (plug) atau diabaikan (abandon). Hal ini bukan berarti sumur tersebut kering, akan tetapi bila dikembangkan akan tidak ekonomis. Bila dikemudian hari harga minyak atau gas cukup baik, dan bila sumurtersebut dibuka akan ekonomis, maka plug/sekat yang telah dipasang dapat dibuka kembali.

Penyelesaian Sumur Produksi

Terdapat tiga katagori type penyelesaian suatu sumur,.yaitu:

- Openhole completion
- Liner completion
- Perforated casing completion

a. Openhole Completion

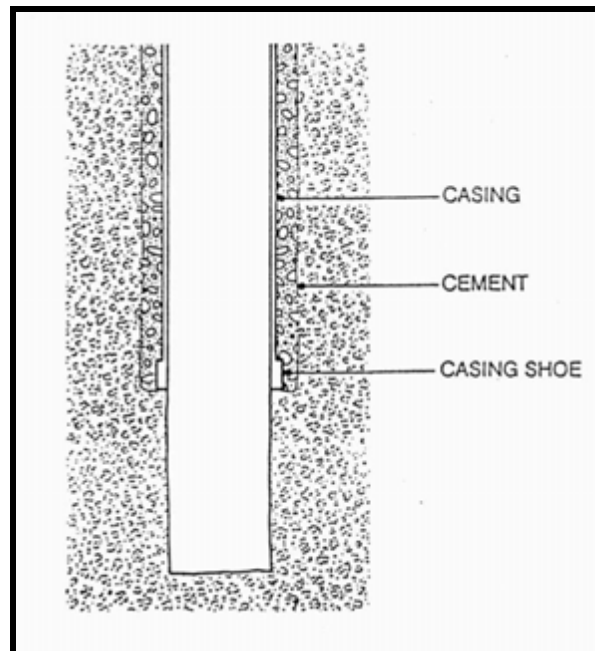
Metoda komplesi “Openhole”, seperti terlihat pada Gambar 3 casing dipasang hanya sampai diatas zone produktif (interest

zone).Jadi sumur diproduksi dengan kondisi terbuka disepanjang zone produktif.

Beberapa keuntungan yang akan diperoleh bila menggunakan metoda penyelesaian seperti ini adalah:

- Memeperkecil kemungkinan terjadinya formation damage
- Tidak memerlukan biaya tambahan untuk perforasi
- Interpretasi logging lebih baik, karena zone yang terbuka
- Dapat diproduksikan secara penuh, sepanjang zone produksi
- Bila ingin memperdalam sumur akan lebih mudah
- Dapat dilakukan pemasangan liner atau perforasi, bila diperlukan

Kelemahan dan model penyelesaian seperti iniadalah:

- Memerlukan operasi workover yang rutin
- Sukar melakukan pengontrolan produksi air dan gas yang berlebihan
- Tidak dapat melakukan penyeleksian zone yang akan produksi

Gambar: 3 Open hole completion

b. Liner Completion

Terdapat dua model penyelesaian menggunakan liner, yaitu:

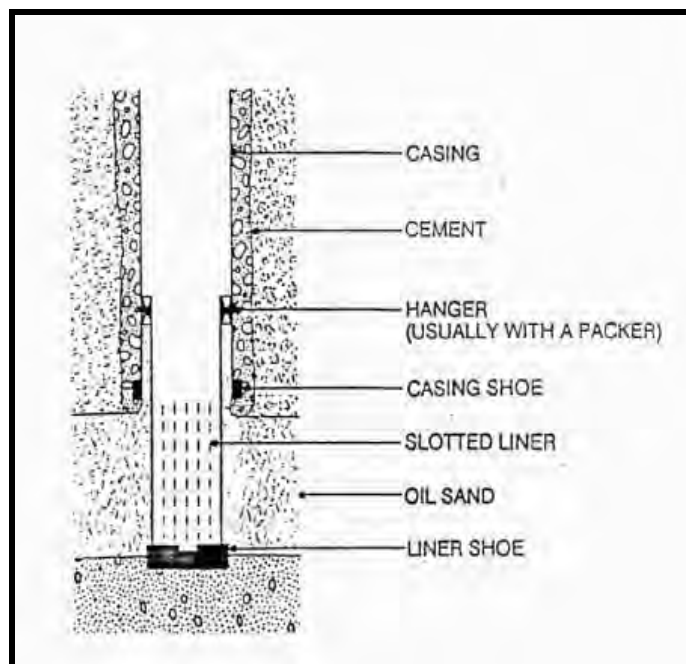
- Screen liner completion
- Perforated liner completion

Gambar.4 memperlihatkan contoh penyelesaian dengan menggunakan liner.Casing diset sampai di atas zone produksi, yangkemudian digabungkan dengan kombinasi liner dan screen yang tidak disemen diseluruh permukaan zone produksi.

Dengan menggunakan metoda ini dapat mengurangi masalah ikut terproduksinya pasir ke permukaan. Kelemahan penggunaan metoda ini adalah akan:

- Menambah biaya penyelesian sumur
- Memperkecil diameter zone produksi
- Lebih sulit melakukan penambahan kedalaman sumur.

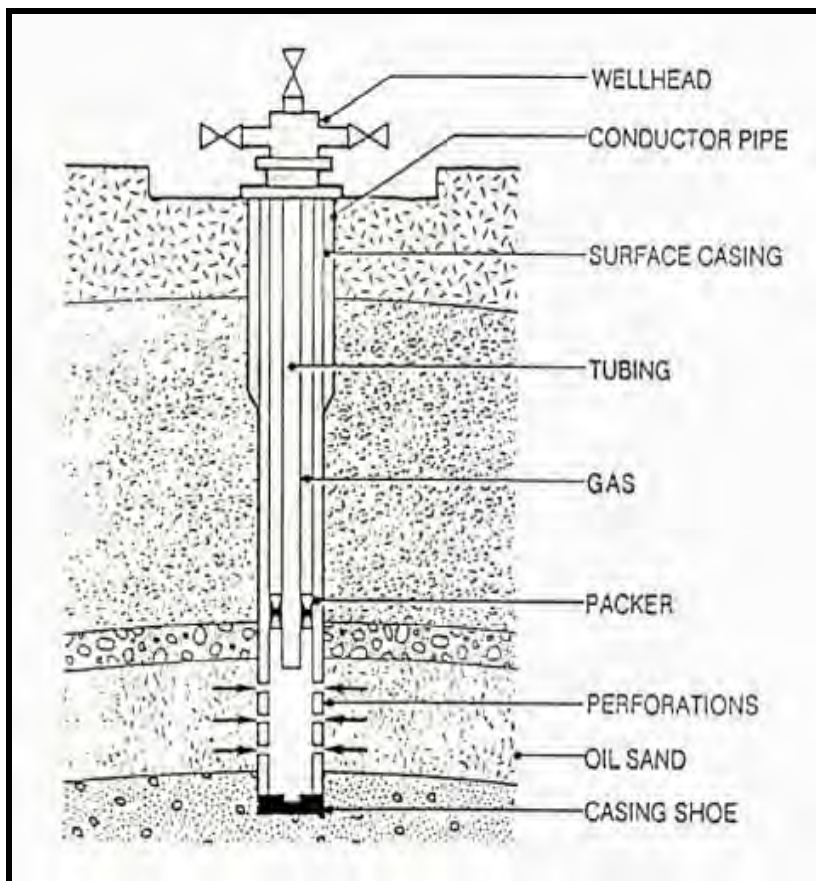
Sedangkan perforated liner adalah metoda penyelesaian sumur dengan melakukan pemasangan liner dan disemen pada zone produktif yang kemudian dilaksanakan pelobangan (perforated) pada zone-zone yang paling produktif.

Keuntungan metoda ini dibandingkan dengan metoda screen liner adalah sumur dapat diperdalam lebih mudah, sedangkan kelemahannya adalah masalah biaya tambahan untuk pemasangan, penyemenan dan pelubangan.

Gambar: 4 screen and liner completion

c. Perforated Casing Completion

Metoda komplesi ini dapat dilihat pada gambar 5 yaitu dengan keuntungan yang dimilikinya adalah:

- Dapat mengontrol produksi gas dan air yang berlebihan

- Dapat melakukan seleksi terhadap zone-zone yang akan distimulasi
- Operasi logging dan pengambilan sample dapat dilakukan sebelum melakukan pemilihan metoda produksi
- Dapat melaksanakan produksi dengan metoda multiple string
- Mudah memperdalam sumur bila diperlukan.

Gambar: 5 perforated casing completion

Latihan soal 2

1. Sebutkan caraoperasi penyelesaian sumur (well completion) secara umum?

2. Gambarkan metoda komplesi “Open hole”,.dan beri penjelasan bagian bagiannya?
3. Mengapa sumur menggunaka komplesi open hole?
4. Jelaskan keuntungannya dan kerugiannya?
5. Gambarkan metoda komplesi Perforated Casing Completion dan beri keterangan tiap tiap bagian?
6. Sebutkan keuntungan dan kerugian Perforated Casing Completion?
7. Apa fungsinya packer ?
8. Mengapa sumur menggunakan metoda Screen liner completion jelaskan alasannya?
9. Sebutkan kelemahan metoda screen liner completion?
10. Gambarkan Screen liner completion serta penjelasannya?

2.Jenis-jenis peralatan sumur

2.1 Tubing

Sumur dapat diproduksikan dengan menggunakan atau tanpa tubing. Penggunaan tubing dalam memproduksi suatu sumur akan memberikan lebih banyak keuntungan dari pada menggunakan sistem tubingless completion.

- Sebagai saluran kill fluid, corrosion inhibitor, paraffin solvent
- Multiple flow sistem dengan artificial lift
- Memproteksi casing dari corosi, abrasi dan tekanan
- Dapat mengontrol tekanan dasar sumur

Tubing adalah pipa produksi yang dipasang didalam sumur (didalam production casing) yang fungsinya untuk mengalirkan minyak, air dan gas dari dasar sumur ke permukaan.

a. Panjang tubing

Pada umumnya ada 2 ukuran panjang tubing yaitu :

- Range I : 20 – 24 ft
- Range II: 28 – 32 ft

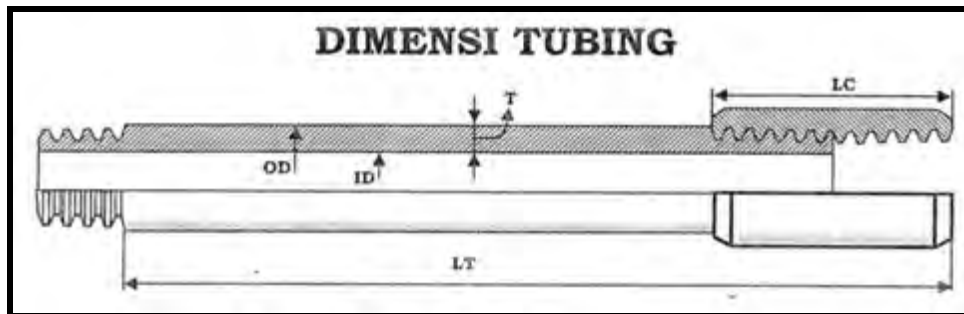
b. Grade Tubing

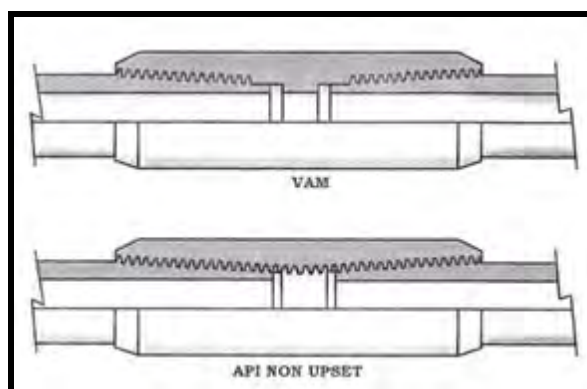
F.25; H.40; J.55; C.75; N.80; P.105

c. Jenis Tubing

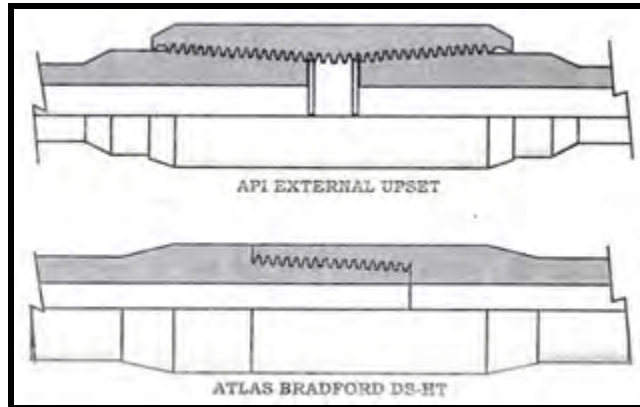
- API Non Upset
- API External upset
- Atlas Bradford
- Vam

d. ***Grade Tubing***

Grade	Min. yield strength
F-25	25.000
H-40	40.000
J-55	55.000
C-75	75.000
N-80	80.000
P-105	105.000

e. **Spesifikasi Tubing**

- OD = diameter luar, inch
- ID = dimeter dalam, inch
- T = tebal dinding tubing, inch
- Grade
- Berat nominal , lb/ft
- Jenis sambungan (nue, eu, vam dll)
- Panjang tubing

Gambar: 6 Drad & Sambungan Tubing

DIMENSI TUBING

API EXTERNAL UPSET
ATLAS BRADFORD DS-HT

Latihan soal 3

1. Jelaskan fungsi tubing?
2. Jelaskan apa yang dimaksud grade tubing?
3. Sebutkan spesifikasi tubing?
4. Bagaimana cara mengukur panjang tubing yang benar dan diskusikan?
5. Sebutkan jenis sambungan tubing dan beri contoh dengan gambar?
6. Jelaskan perbedaan sambungan tubing Atlas Bradford dengan Vamserta beri contoh dengan gambar?
7. Jelaskan perbedaan tubing Api non upset dengan tubing Api external upset beserta gambarnya?
8. Apa alat yang digunakan untuk mengukur panjang tubing, diameter tubing?
9. Bagaimana cara mengukur tubing yang benar tunjukan dan jelaskan secara detail?
10. Gambarkan tubing setelah dilakukan pengukuran dan beri keterangan serta ukurannya?

2.2 Packer (Production Packer)

Merupakan seperangkat peralatan bawah permukaan yang terdiri dari peralatan penyekat, pemegang/dudukan suatu peralatan dan peralatan pengatur aliran fluida dari reservoir. Packer digunakan untuk menutup aliran fluida melalui ruangan annulus diantara tubing dan dinding casing, dengan menyekat ruang diantaranya. Peralatan ini biasanya dipasang bersamaan dengan tubing dan ada beberapa dipasang jauh di atas zone produksi. Elemen penyekat dan packer ini akan mencegah mengalirya fluida melalui annulus tubing dengan casing, tetapi akan mengalihkannya ke dalam tubing. Packer

diklasifikasikan berdasarkan konfigurasinya serta methoda yang digunakan untuk rnemasangnya atau retrievable atau tidak.

Terdapat tiga type dasar production packer (gambar.7) yaitu:

- Mechanical set packer
- Hydraulic set packer
- Permanent packer

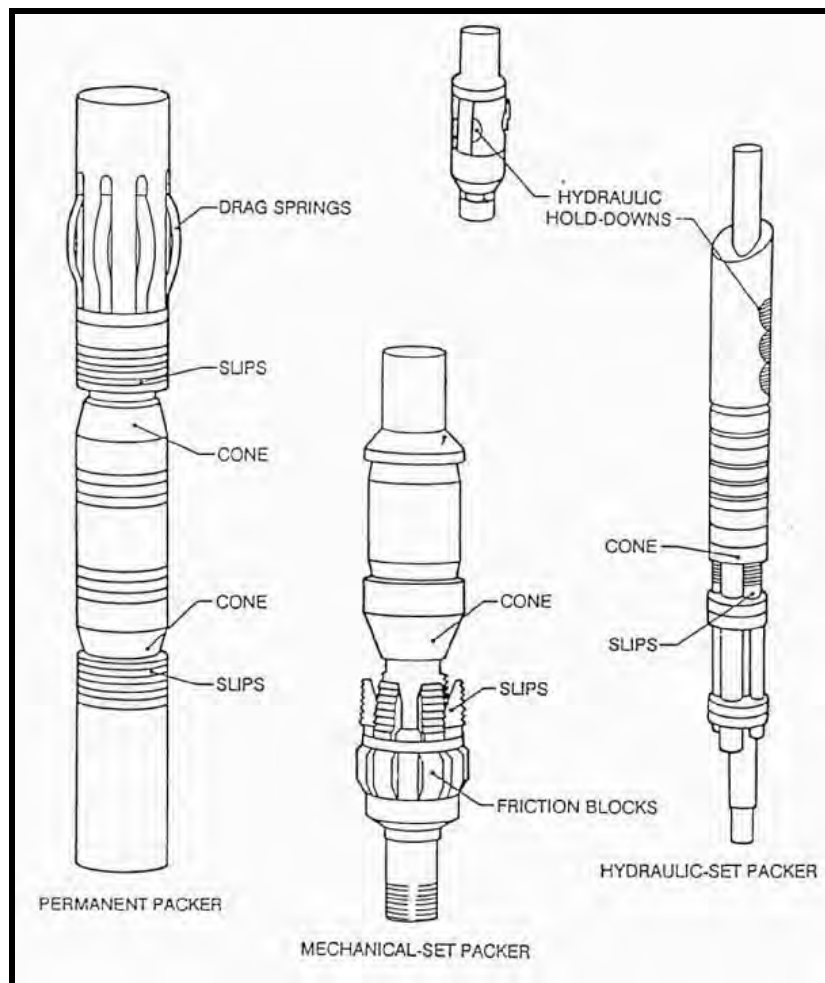
Pemilihan packer yang akan digunakan tergantung dari penggunaannya dalam produksi yang pemilihannya berdasarkan design tertentu sehingga diperoleh performansi yang paling baik pada suatu sistem komplesi sumur tertentu. Pemilihan packer juga berdasarkan pertimbangan ekonomi, sehingga memenuhi kondisi komplesi yang akan ditangani.

Fungsi umum packer adalah:

- Mengangkat/memisahkan annulus, agar casing tidak cepat rusak akibat korosi atau terhadap tekanan sumur yang tinggi.
- Memisahkan formasi produksi yang satu dengan formasi produksi yang lain (multiple zone completion).
- Agar gas injeksi tidak masuk ke formasi (pada sumur gas lift).
- Merupakan jangkar dari tubing untuk mengurangi ketegangan/stress tubing yang berlebihan.

Macam-macam Packer

Secara umum ada dua jenis packer yaitu :

- Retrievable Packer
- Permanen Packer

Gambar: 7 types of packers

a. Aplikasi Packer

Packer secara umum berfungsi sebagai penyekat antara annulus tubing dengan dinding casing bagian dalam. Berikut dapat dilihat aplikasi dan penggunaan packer:

- Casing protection
- Memisahkan multiple zone
- Mengisolasi
- Subsurface safety control

Artificial lift

Packer yang dipasang harus menunjukkan kondisi seperti berikut ini. Cone harus dipasang setelah tapered slip untuk menekan slip keluar dan menempel ke dinding casing. Packing elemen harus ditekan sehingga menghasilkan efek penyekatan yang baik dan menempel ke dinding casing.

Packer slip didesain untuk dapat menghadapi tekanan atau gaya dari segala arah, sedangkan sealing elemen (elemen" penyekat) didesain terdiri dari berbagai material dengan kekerasan yang berbeda-beda sehingga mempunyai efek penyekatan yang baik.

Mechanical Set Packer

Packer ini diset/dipasang melalui sistem mekanik yang ditransmisikan lewat pergerakan tubing, yang dapat dibedakan menjadi tigajenis, yaitu:

- Weight set
- Tension set
- Rotational set

Hydraulic Set Packer

Pemasangan packer ini menggunakan metoda mengisolasi suatu tekanan atau dengan mechanic lock.

Permanent Packer

Permanent packer dipasang dengan menggunakan wireline, drill pipe, atau tubing. Opposed slip dipasang diatas dan dibawah

packing elemen untuk mengunci. Sekali pemasangan packer ini tahan terhadap pergerakan kesemua arah.

Latihan soal 3.

1. Jelaskan fungsi dari packer secara umum?
2. Sebutkan metoda untuk mengeset packer di dalam sumur?
3. Sebutkan bagian bagian dari packer?
4. Coba amati gambar di atas ada berapa macam sebutkan?
5. Jika sumur menggunakan packer , bagaimana dengan tekanan casing jelaskan?
6. Metoda sumur apa yang harus menggunakan packer?

2.3 Landing Nipple

Dipasang di beberapa tempat dalam rangkaian tubing dalam sumur, dan dipergunakan sebagai tempat duduknya locking mandrel.

Syarat landing nipple yang hendak dipasang :

- Mempunyai locking recess/profil (tempat duduknya key)
- Mempunyai seal bore (tempat packing element yang dapat menahan tekanan dari atas maupun dari bawah).

Macam/Jenis Landing Nipple:

1. Selective Landing Nipple
2. Non Selective Landing Nipple
3. Safety Valve Nipple (special type).

a. Selective Landing Nipple

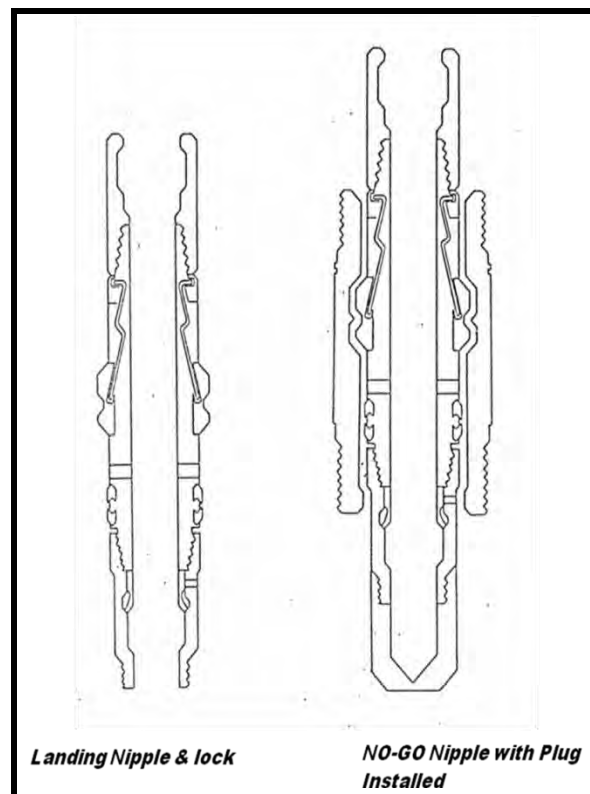
Jenis ini dapat dipasang pada rangkaian tubing dengan jumlah lebih dari satu sesuai dengan kebutuhan Completion dari sumur.

Pengaturan letak landing nipple sedemikian rupa sehingga Locking Mandrell untuk Landing nipple dibawah dapat melewati nipple di atasnya.

Gambar: 8 Selective Landing Nipple

b. Non Selective Landing Nipple

Jenis Landing Nipple yang dipasang paling bawah dalam suatu rangkaian tubing hanya satu buah dalam satu rangkaian tubing untuk ukuran yang sama.

Juga berfungsi untuk mencegah lolosnya wireline service tools yang jatuh kedalam tubing.

Gambar: 9 Landing Nipple

c. Safety Valve Nipple (special type).

Jenis landing nipple yang dipergunakan untuk menempatkan Surface Control Sub Surface Control Valve (SCSSV) di dalam sumur.

Nipple ini mempunyai port yang berhubungan dengan hydraulic control line ¼ inch.

Tekanan hydraulic ini akan mengatur buka tutup Safety valve dari permukaan.

2.4 Sub Surface Safety Valve

Merupakan alat/valve yang dipasang di dalam tubing bawah permukaan yang berfungsi sebagai alat pengaman dan secara

otomatis akan menutup aliran sumur ke permukaan jika terjadi sesuatu yang tidak diinginkan, misalnya pipa alir bocor, pipa tersumbat, X-mastree roboh, kebakaran dan lain-lain.

Macam/Jenis dari Sub Surface Safety Valve (SSSV)

1. Wire line Retrievable dipasang atau dicabut dengan menggunakan wire line.
2. Tubing Retrievable dipasang atau dicabut bersama-sama dengan tubing jadi merupakan bagian dari tubing string.

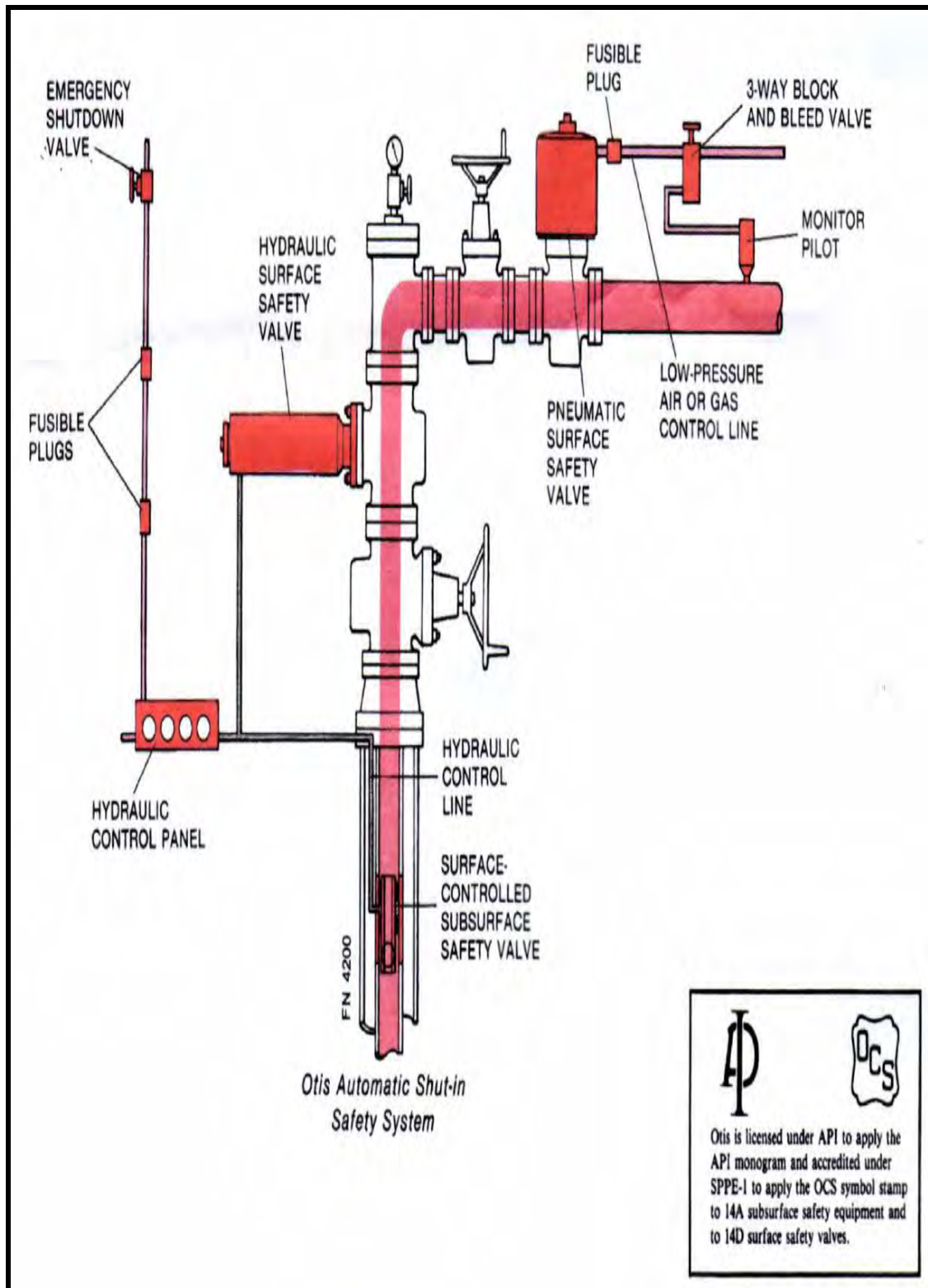
Menurut Sistem Kerjanya

a. Direct Controll Sub Surface Safety Valve atau sering disebut Sub Surface Controled Sub Surface Safety Valve (SSCSSV).

   Safety valve ini bekerjanya dikontrol oleh tekanan sumur itu sendiri, safety valve akan menutup secara otomatis jika aliran yang melewatinya lebih besar atau lebih kecil dari yang direncanakan.

b. Indirect (Remote) Controlled Sub Surface Safety Valve (SCSSV).

   Safety valve ini bekerja dengan tekanan hidrostatis yang dikontrol di permukaan yang dipompakan melalui kontrol line yang dihubungkan ke Safety Valve landing nipple di dalam sumur. Jika tekanan hidrolis dari permukaan ditiadakan atau hilang, maka safety valve akan menutup.

   SCSSV lebih umum digunakan di Indonesia, karena selain pengerjaannya lebih mudah, umumnya sumur-sumur lepas pantai di lautan dangkal.

Gambar: 10 (SCSSV).

Latihan soal 4.

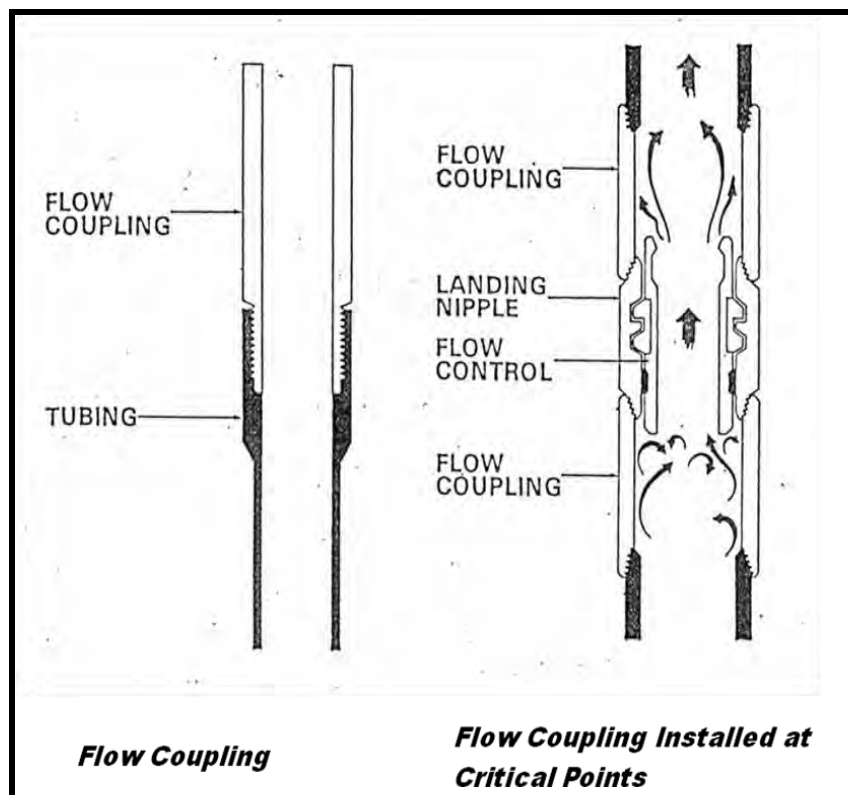
1. Jelaskan apa fungsinya landing nipple?
2. Jelaskan syaratnya landing nipple?
3. Jelaskan selective landing nipple itu dipasang dimana gambarkan contohnya?
4. Apa yang dimaksud Non Selective Landing Nipple dan apa fungsinya jelaskan?
5. coba amati gambar scssv kemudian gambar di kertas A4 dan beri keterangan bagian bagiannya?
6. Jelaskan system kerjanya SSCSSV dan SCSSV?
7. *Sebutkan Jenis dari Sub Surface Safety Valve (SSSV) dan jelaskan?*
8. Diskusikan sisten kerjanya pneumatic surface safety valve (SSV) yang ada dipermukaan?
9. Apa fungsinya emergensi shut down valve jelaskan?
10. Apa fungsinya P pailot di dalam rangkaian SSV jelaskan?

2.5 Polished Nipple

Polished Nipple merupakan nipple biasa tanpa locking recess.Nipple ini dipergunakan untuk memperpanjang bagian sealing section dari landing nipple karena kepentingan tertentu.

2.6 Flow Coupling

Berupa nipple/pipa dengan panjang 2 – 4 feet yang terbuat dari high grade alloy steel.

Dipasang diatas dan dibawah landing nipple yang berfungsi mencegah timbulnya erosi pada tubing karena aliran turbulen yang melewati peralatan control produksi pada landing nipple.

Gambar: 11 Flow Coupling

2.7 Blast Joint

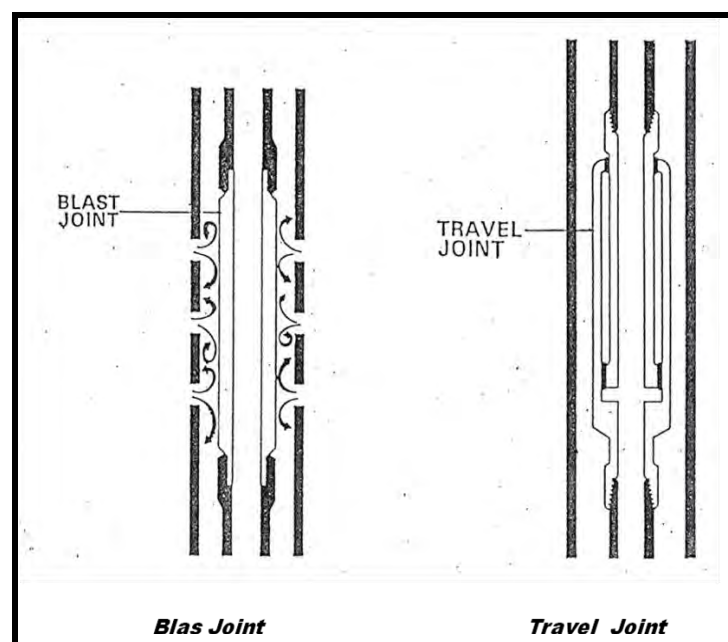
Merupakan tubing tebal, seperti flow coupling yang terbuat dari high grade alloy steel dengan panjang 10 feet dan 30 feet.

Dipasang di depan perforasi untuk menahan semburan langsung dari reservoir.

2.8 Side Pocket Mandrell

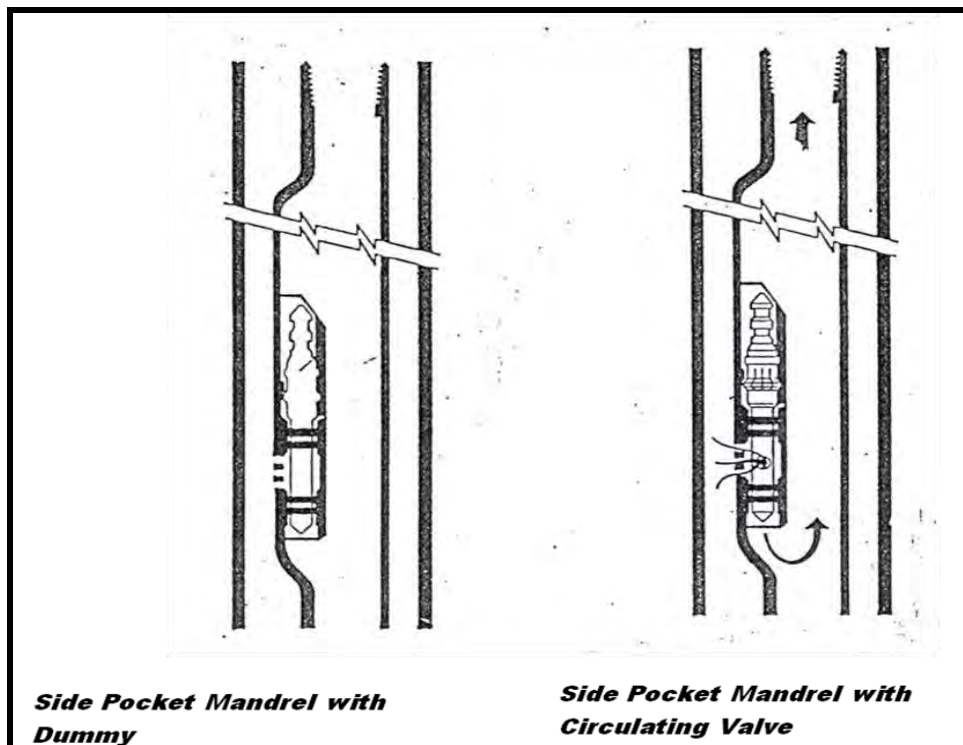
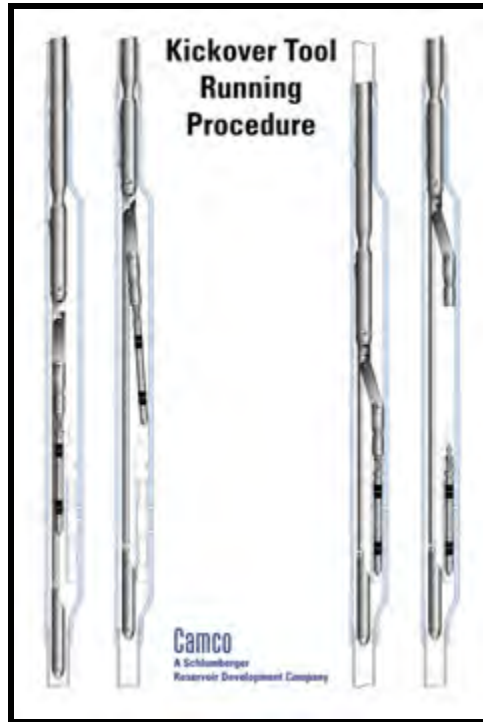
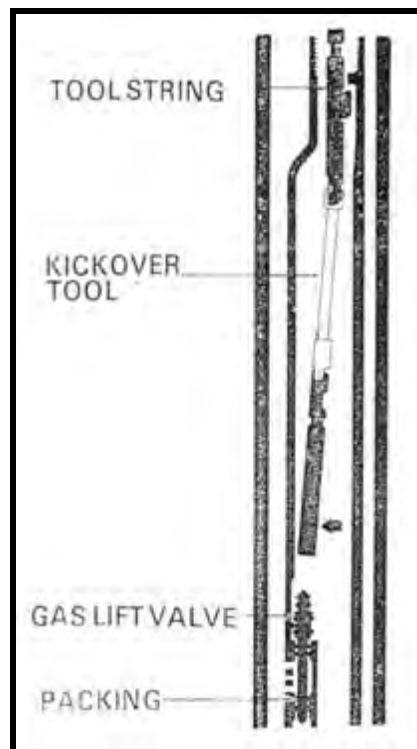
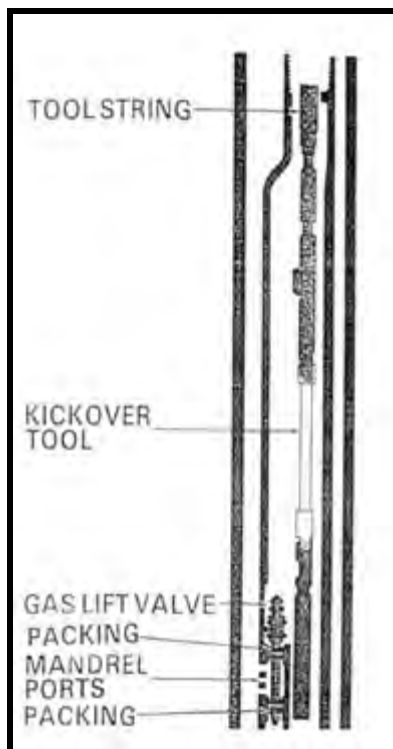
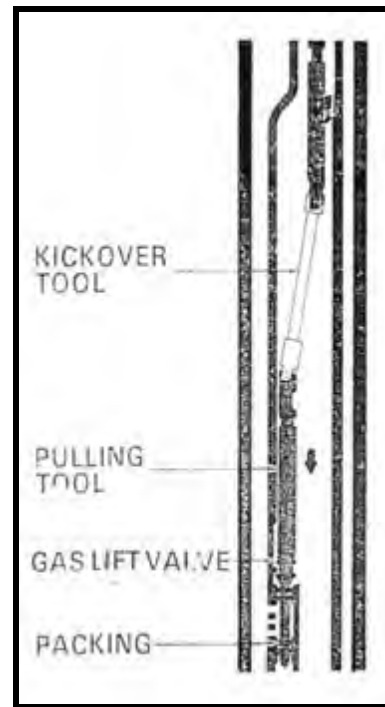
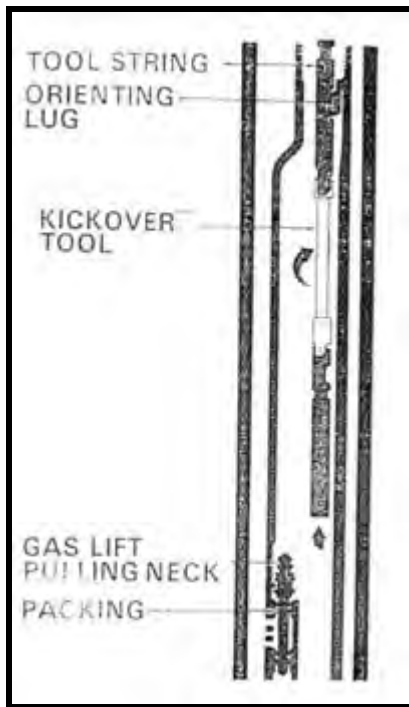
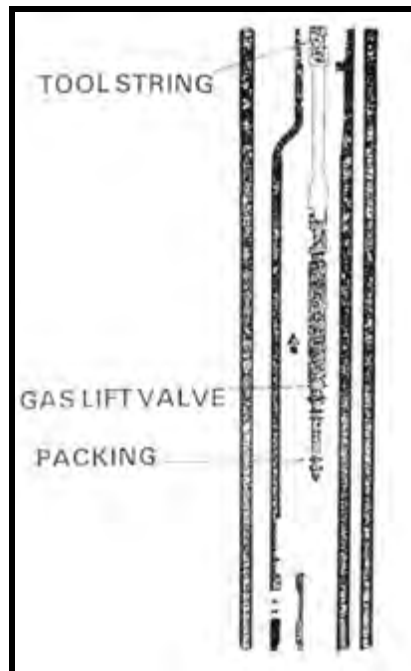
Alat yang diperuntukan untuk menempatkan gas lift valve pada sistem produksi dengan gas lift.

Selain ini SPM dapat juga untuk sirkulasi dua arah tubing casing saat menghidupkan sumur.

Bentuk yang oval dari SPM menyebabkan pasir tidak akan dapat menutup alat control produksi yang ditempatkan di SPM tersebut.

Gambar: 12 Blast Joint

Gambar *Side Pocket Mandrell*

Side Pocket Mandrel with Dummy

Side Pocket Mandrel with Circulating Valve

Latihan soal 5

1. Apa yang dimaksud flow coupling, jelaskan fungsinya dan beri contohnya dengan ganbar?
2. Gambarkan flow coupling yang sudah terpasang /dirangkai dengan landing nipple?
3. Apa yang dimaksud blast joint dan apa fungsinya serta gambarkan bentuknya?
4. Apakah side pocket mandrell itu?
5. Apakah fungsinya side pocket mandrell ?
6. Gambarkan side pocket mandrell dengan dummy yang terpasang?
7. Gambarkan side pocket mandrell dengan sirkulasi gaslift valve?

8. Jelaskan alat yang dipakai untuk memasang katup gaslift valve?
9. Sebutkan rangkaian string untuk memasang/mengambil katup gaslift valve?
10. Gambarkan rangkaian string untuk memasang/mengambil katup gaslift valve?

2.9 Sliding Side Door

Down hole yang mempunyai lubang dan bodynya yang akan menghubungkan tubing dan annulus melalui pintu (inner sleeve) yang dapat dibuka dan ditutup dengan operasi wire line.

Dapat dipasang dalam jumlah tidak terbatas dalam satu rangkaian tubing.Sangat membantu dalam sistem Multiple Zone Completion untuk mengatur perpindahan zone yang diproduksikan.

2.10 Telescopic Joint

Disebut juga PUP joint yang berfungsi untuk menyesuaikan panjang salah satu tubing, misalnya short string dengan long string pada sumur dual completion.

2.11 Travel Joint

Semacam PUP joint yang dipasang pada rangkaian tubing.

Travel joint dapat memanjang dan memendekkan karena adanya perubahan tekanan dan temperatur dalam sumur.

2.12 ported Nipple

Jenis landing nipple yang mempunyai lubang dibodynya, yang terletak di antara dua sealing section.

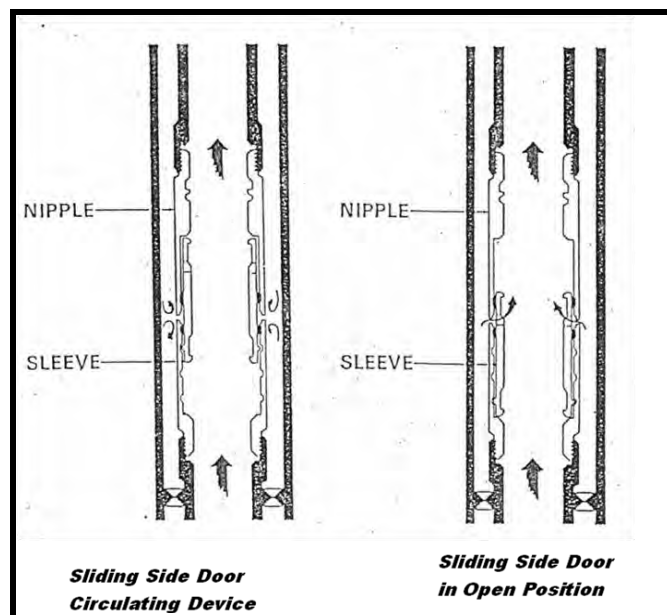
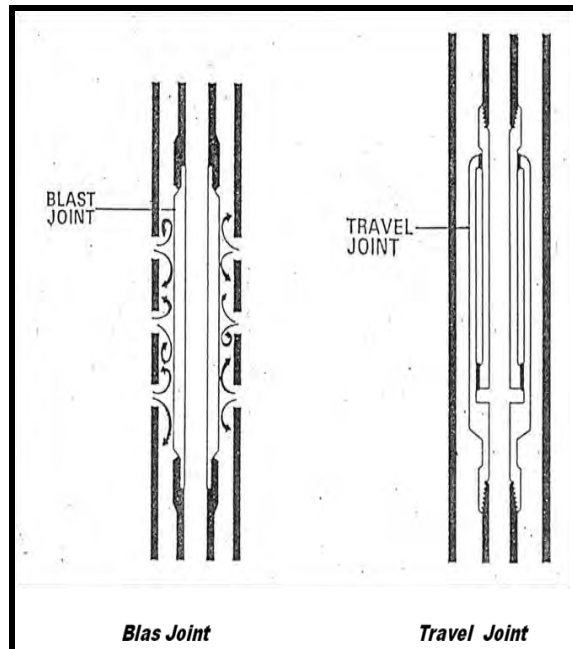
Beberapa flow control yang dapat dipasang pada ported niple adalah :

a. Side Door Choke →berguna memblok horizontal flow dan aliran bawah tetap mengalir, atau memblok aliran dari bawah, dan aliran dari samping tetap mengalir.

b. Separation tool →berguna menutup aliran dari bawah dan memproduksi zone atas.

c. Cross over choke →mengalirkan zone atas melalui tubing, dan zone bawah melalui annulus.

d. Regulator flow choke →kebalikan dari cross over choke, alat ini mengalirkan zone bawahmelalui tubing dan zone atas melalui annulus.

e. Dual flow choke →alat yang berfungsi mengalirkan dua zone productive melalui satu tubing dengan mengatur besarnya masing-masing choke.

Gambar Sliding Side Door

Gambar Travel Joint

Latihan soal 6

1. Coba amati gambar Sliding Side Door diatas kemudian diskusikan dengan temanmu?
2. Bagaimana cara membuka dan menutup Sliding Side Door (SSD)?
3. Apa fungsi telescopic joint jelaskan?
4. Gambarkan travel jaint pada kertas A4?
5. Apa fungsi Side Door Choke jelaskan?

3. Prosedur Dan Sistem Penyelesaian Sumur

Prosedur yang umum dilakukan adalah menurunkan tubing, pemasangan packer dan nipple dan perlengkapan di kepala sumur sebelum dilakukan perforasi. Sebelum pemasangan packer sumur diisi dengan fluida komplesi (salt-water atau oil based-mud).

Fluida yang ringan digunakan untuk mengganti lumpur di dalam tubing sebelum pemasangan packer, kadang-kadang digunakan nitrogen, atau fluida disedot (swab) dan tubing sehingga terbentuk perbedaan tekanan beberapa ratus psi antara tekanan formasi dengan tekanan dalam tubing. Setelah hal ini dilaksanakan sumur diperforasi dengan menggunakan perforated gun yang mampu menembus sampai ke formasi.

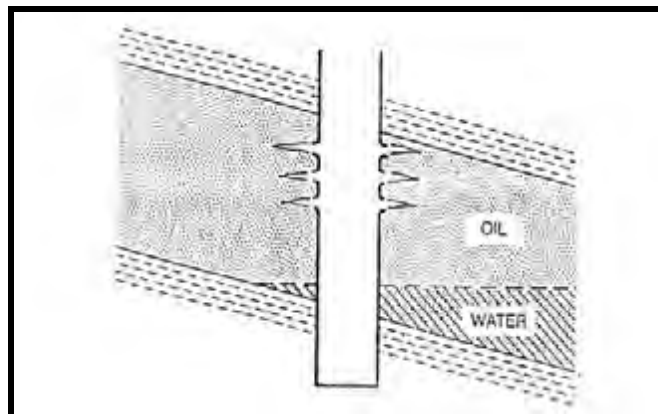
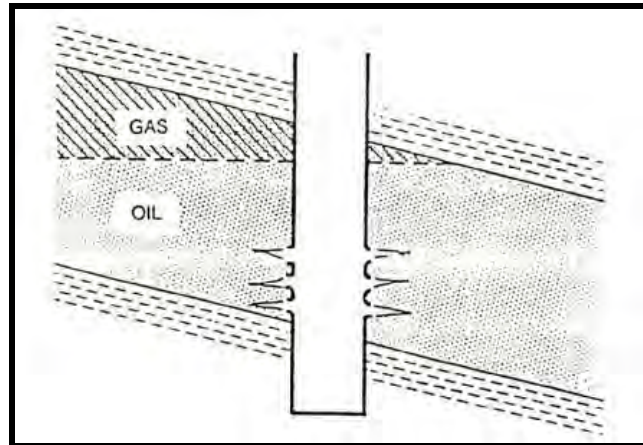
Jika reservoir dengan sistem pendorong air yang baik serta tanpa adanya gas cap, perforasi lebih baik dilakukan pada posisi yang setinggi mungkin pada zone produksi. Jika mekanisme pendorong water drive dan gas drive (gas cap), perforasi harus dilakukan dekat dengan oil-water contact dan pada ke oil-gas contact, karena lebih mudah mengontrol air dibandingkan dengan pengontrolan gas, lihat gambar.5.

Jika tidak terdapat mekanisme pendorong air, hanya minyak didorong oleh pengembangan „gas-cap, casing seharusnya diperforasi serendah mungkin dari zone produktif. Apabila reservoir berupa reservoir gas,maka perforasi hendaknya dilakukan setinggi mungkin dari zone produktif, sehingga diperoleh gas yang bebas air selama permukaan air belum naik mendekati zone perforasi.

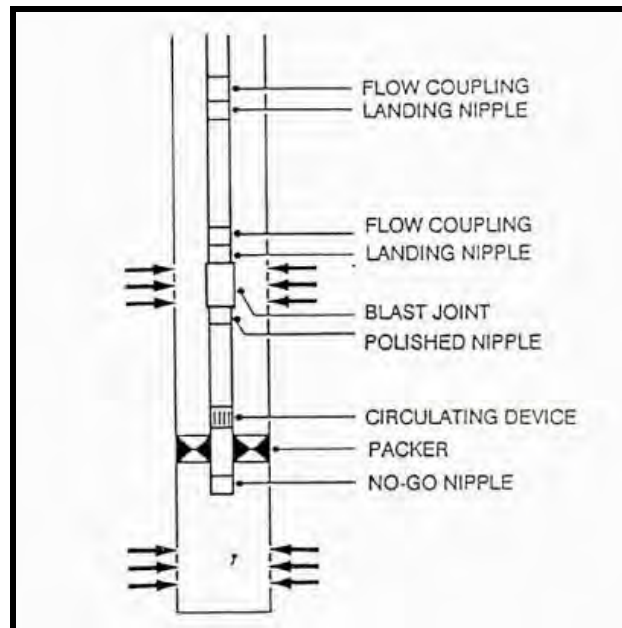
Tahap berikutnya adalah membiarkan sumur mengalir sampai diperoleh minyak atau gas yang bersih, kemudian dilakukan penutupan sumur untuk melakukan pengamatan tekanan reservoir sambil menunggu per siapan peralatan produksi permukaan. Jika tidak memungkinkan terjadinya sembur alam/natural flow, maka diharapkan menggunakan sistem pengangkatan buatan seperti gas lift atau penggunaan pompa.

2.1 Single Completion

Single completion dengan packer dipasang dengan menurunkan packer yang dipasang pada bagian akhir dan tubing ke dalam lubang yang dicasing. Packer beserta tubing dipasang tepat diatas zone yang akan diproduksi. Type komplesi ini digunakan bila hanya terdapat zone yang akan diproduksi atau beberapa zone yang akan diproduksi secara bersamaan dengan pertimbangan bahwa masing-masing fluida dari tiap zone compatible (sesuai atau cocok) sehingga dapat bergabung satu sama lainnya.

Single tubing string menggunakan satu packer untuk mempertahankan tekanan sumur dan/atau fluida di casing. Perlengkapan pengontrol aliran bawah permukaan dipasang dengan menggu nakan wireline unit, seperti tubing safety valve. Survai tekanan dasar sumur dan temperatur dasar sumur masih mungkin dilaksanakan. Dan jika akan menggunakan sistem artificial lift, masih dapat dilaksanakan.

Gambar: 5a Perforated well – water drive reservoir

Gambar: 5b Perforated well – gas drive reservoir

Dual Zone Single Completion

Seperti halnya dengan sistem komplesi satu zone produksi, hanya menggunakan satu tubing dan satu buah packer, seperti tampak pada gambar 6. Dengan menggunakan sistem seperti ini, maka kita dapat memproduksi dua buah zone yang berbeda hanya dengan menggunakan satu buah tubing string. Zone bagian bawah diproduksi melalui tubing, sedangkan zone di atasnya, dengan melakukan perforasi pada casing, diproduksikan melalui annulus tubing casing.

Gambar: 6 Dual Zone Single Completion

Single Selective Completion

Pada kasus ini tetap menggunakan satu buah tubing, tetapi dengan tambahan beberapa packer. Dengan menggunakan packer kita dapat memisahkan zone-zone yang akan diproduksikan, dengan cara memilih zone mana yang akan dibuka dengan mengatur valve pengatur sirkulasi (circulating valve), lihat gambar.7.

2.2 Commingle Completion

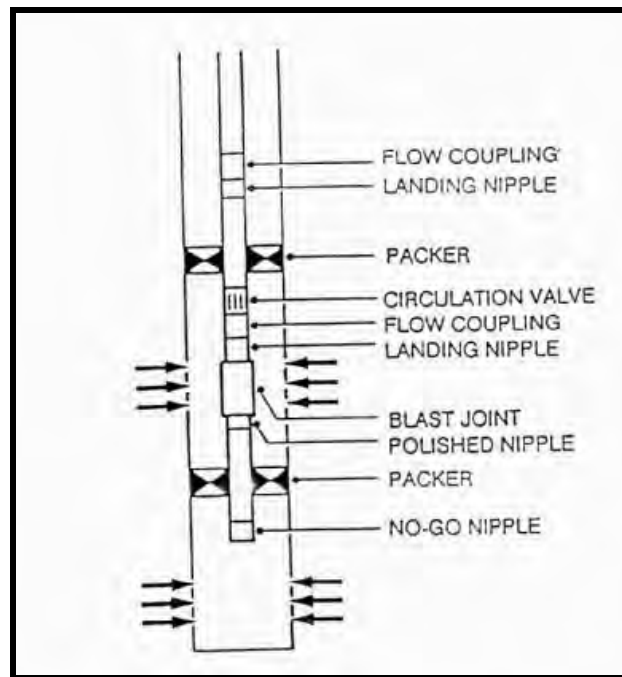
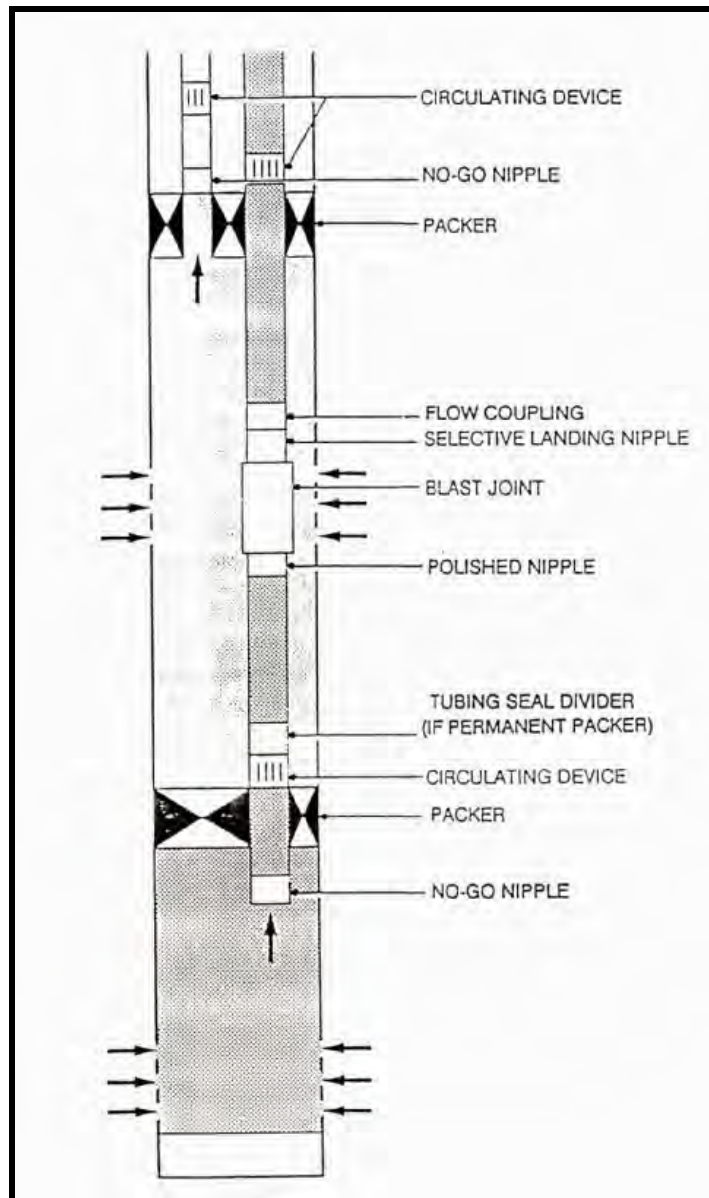
Dengan menggunakan metoda ini maka sumur yang mempunyai lebih dari zone produktif dapat diproduksikan melalui satu production string. Metoda ini terdiri beberapajenis, yaitu:

a. Tanpa menggunakan production tubing,jenis ini biasanya digunakan untuk sumur-sumur dengan produktivitas yang besar dan fluidanya tidak korosif

b. Menggunakan tubing tanpa packer, jenis ini biasanya digunakan untuk sumur dengan fluida produksi bersifat korosif atau mengandung bahan-bahan pembentuk scale. Tubing yang dipasang tersebut digunakan untuk menginjeksi corrosion inhibitor atau paraffin solvent.

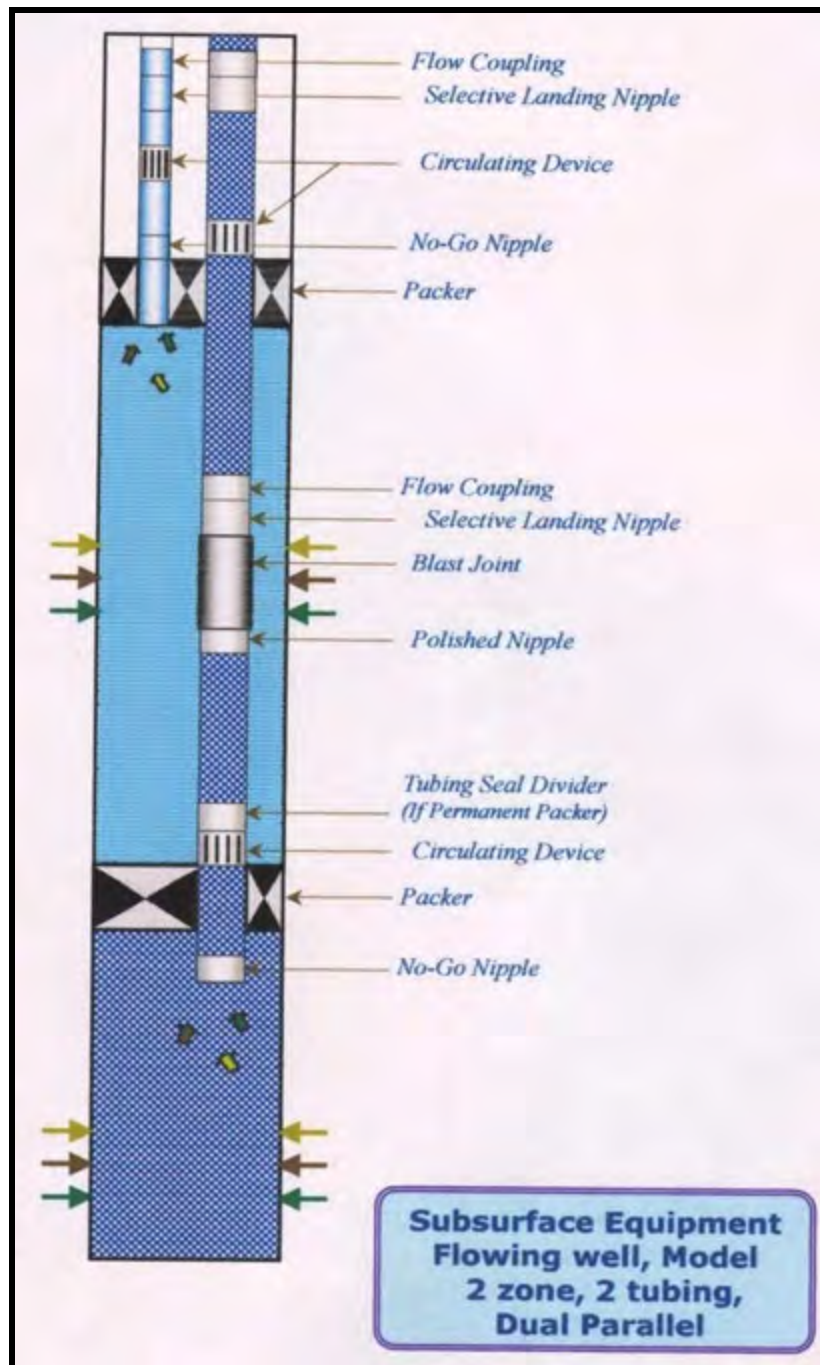
c. Single tubing single packer

d. Single tubing single packer dengan ekstra tubing, yang digunakan untuk menginjeksi zat kimia

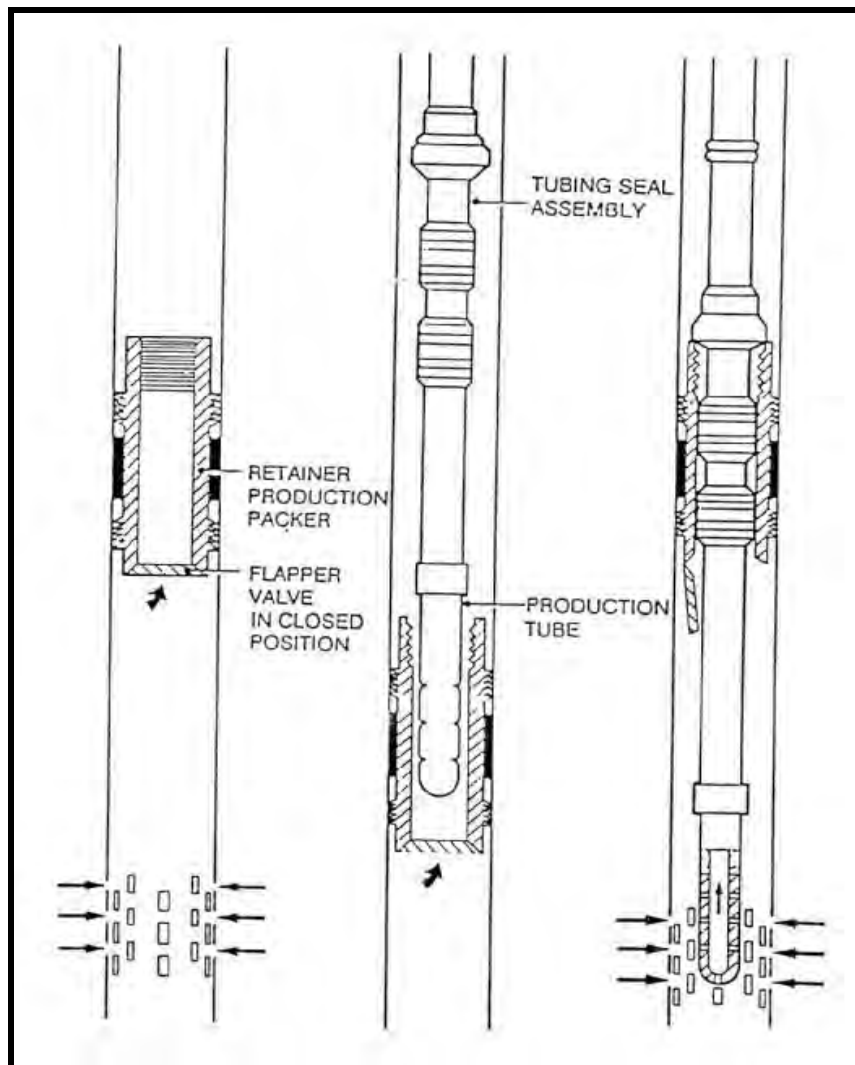
e. Single tubing dual packer.

Gambar:7 . Single Selective Completion

2.3 Multiple Completion

Multiple completion seperti halnya telah dijelaskan sebelumnya, seperti menggunakan annulus antara tubing dan casing serta selective circulating valve. Metoda ini cukup memuaskan dalam hal tertentu, tetapi mempunyai kelemahan yaitu:

- casing akan mengalami beban tekanan dan cepat korosi

- operasi wireline tidak dapat diterapkan pada zone bagian atas
- hanya zone bagian bawah dapat ditingkatkan produksinya dengan menggunakan bantuan artificial lift

Gambar: 8 Commingle Completion

Produksi melalui multiple tubing string, dipertimbangkan memiliki kelebihan, karena dapat dipercaya serta dapat dilakukan operasi swabing, penurunan peralatan survey tekanan maupun temperatur ke dasar sumur serta operasi pendukung lainnya.

Jumlah tubing yang digunakan tergantung dari jumlah zone yang akan diprodusikan. Triple atau quadruple zone completion dengan menggunakan paralel tubing string, hampir sama dengan dual completion, lihat gambar 9

Gambar: 9 Multiple completion

Latihan soal 7

1. Coba amati gambar 5a diskusikan bagaimana kondisi perforasinya jelaskan?
2. Coba amati gambar 5b diskusikan bagaimana kondisi perforasinya jelaskan?
3. Gambarkan single completion dan jelaskan sistem produksinya?
4. Amati gambar Dual Zone Single Completion dan jelaskan sistem produksinya?
5. Gambarkan sumur comingle completion dan beri keterangan?
6. Jelaskan sitem produksinya sumur comingle completion?
7. Bagaimana sistem perawatannya single completion jelaskan?
8. Bagaimana problem yang terjadi pada sumur sistem comingle completion?
9. Jelaskan cara mengatasi problem sumur sistem comingle completion?
10. Jelaskan perbedaannya sistem produksi single completion dengan dual single completion?

3. ARTIFICIAL LIFT EQUIPMENT

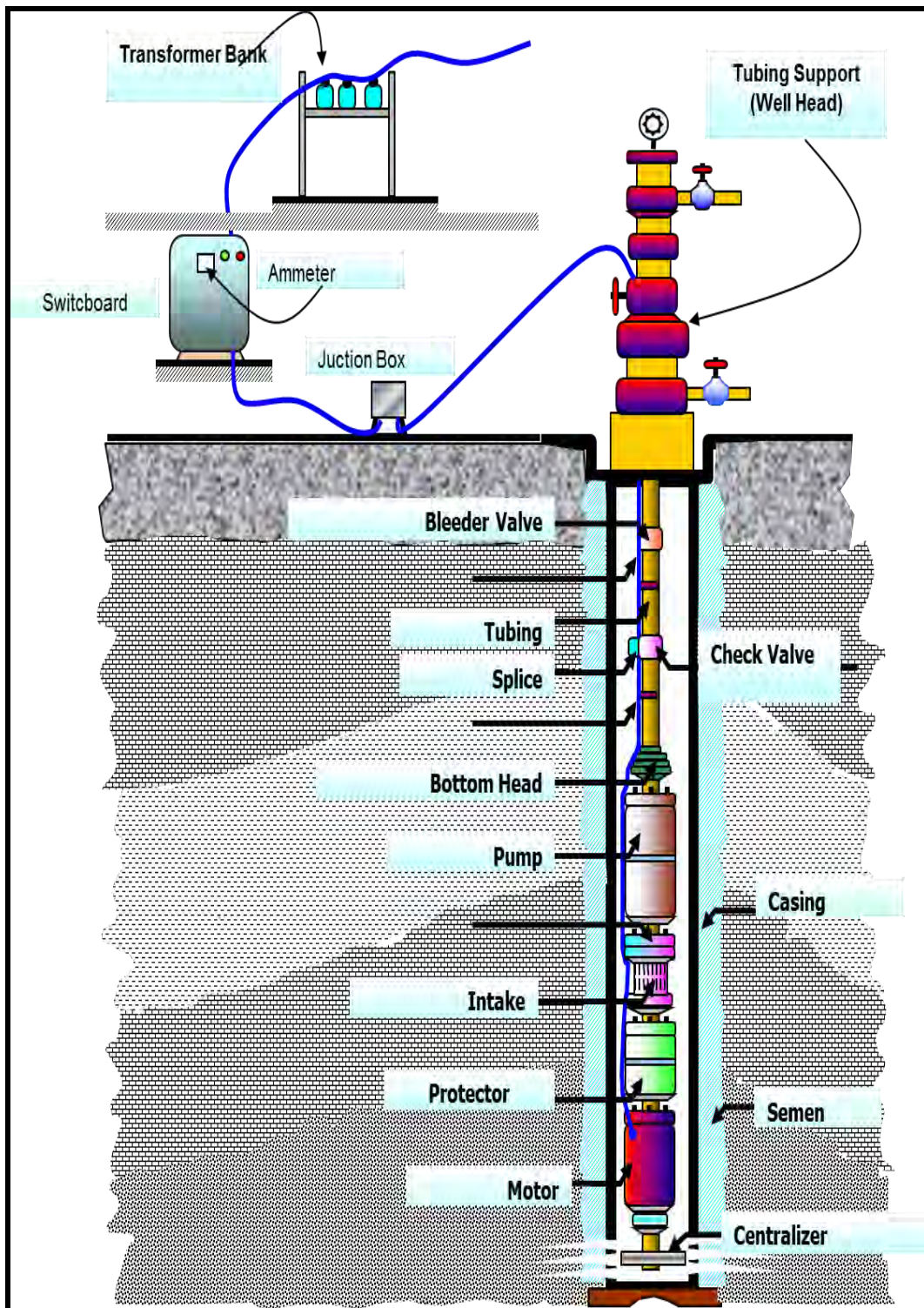
3.1. Electrical Submersible Pump (ESP)

Metoda electric submersible pump banyak digunakan karena dapat memompa cairan untuk volume yang besar dan cocok untuk sumur yang mempunyai pi yang tinggi.

Biaya pemasangan esp pertama kali relatif lebih mahal dibanding dengan sistim artificial lift yang lain.

Peralatan ESP Dibagi 2 (Dua) Bagian :

1. Peralatan dibawah permukaan (sub surface equipment).

2. Peralatan diatas permukaan (surface equipment).

Gambar unit electric submersible pump (ESP)

1 . Peralatan Dibawah Permukaan(sub surface equipment)Terdiri Dari :

- *Motor*
- *Protector*
- *Gas separator*
- *Pump Intake*
- *Pump*
- *Electric cable*
- *Cable clamp*
- *Cable guard*
- Pressure SensingInstrument

Motor

Motor berfungsi untuk menggerakan pompa dengan cara mengubah electrical energy menjadi mechanical energy, yaitu berupa tenaga putaran

Energi ini menggerakkan protector dan pompa melalui shaft yang terdapat pada setiap unit yang dihubungkan dengan coupling.

Protector

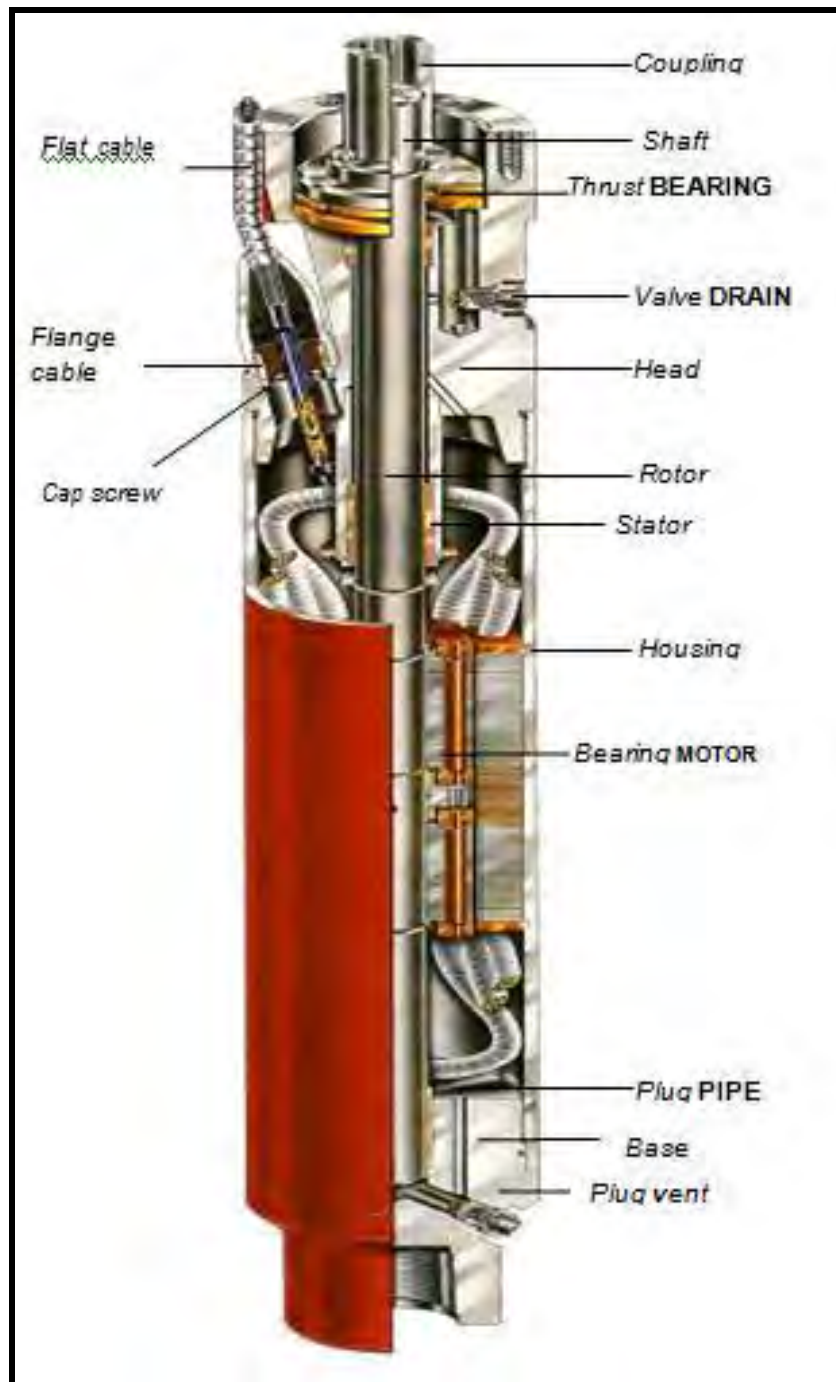
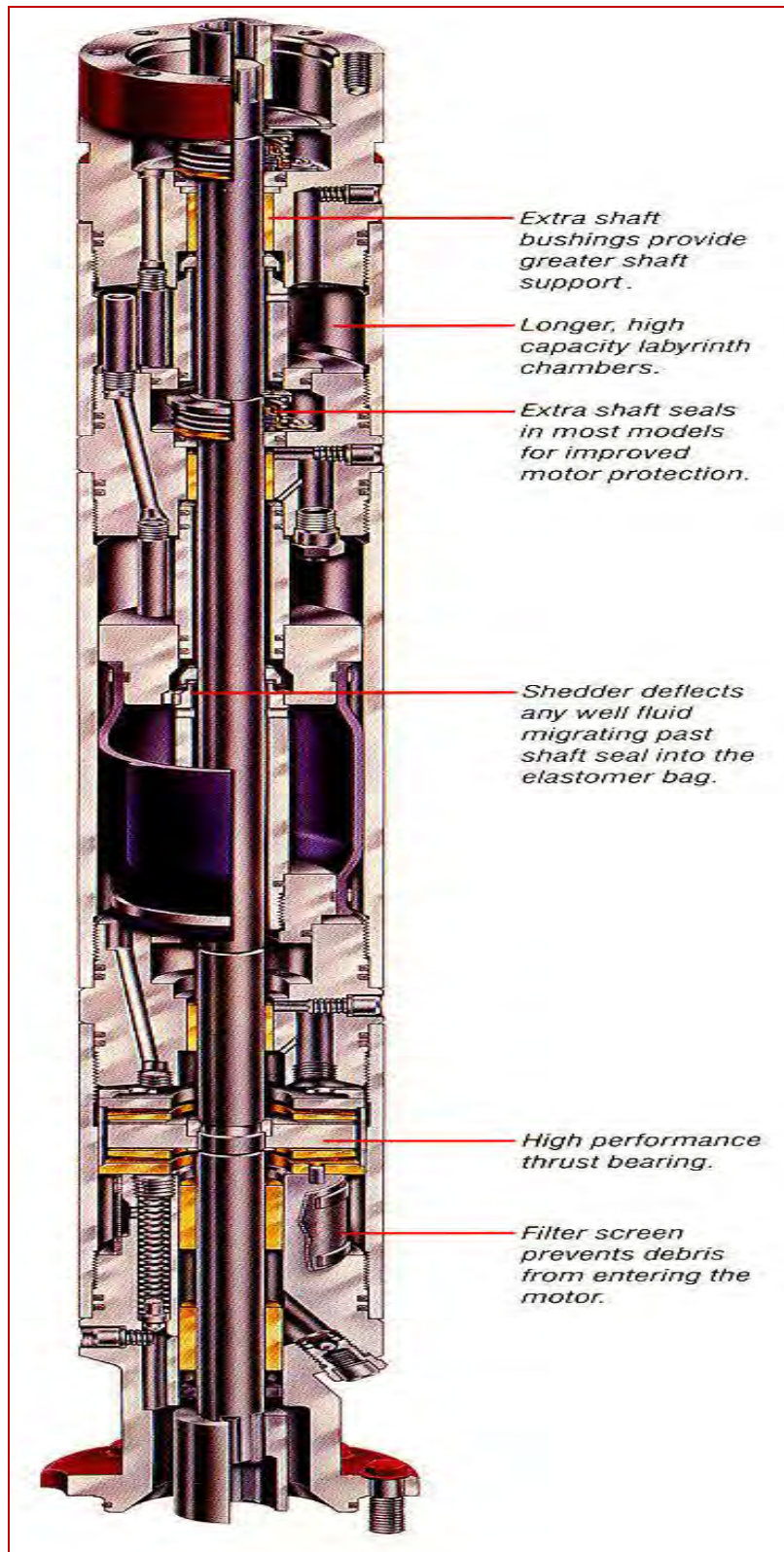
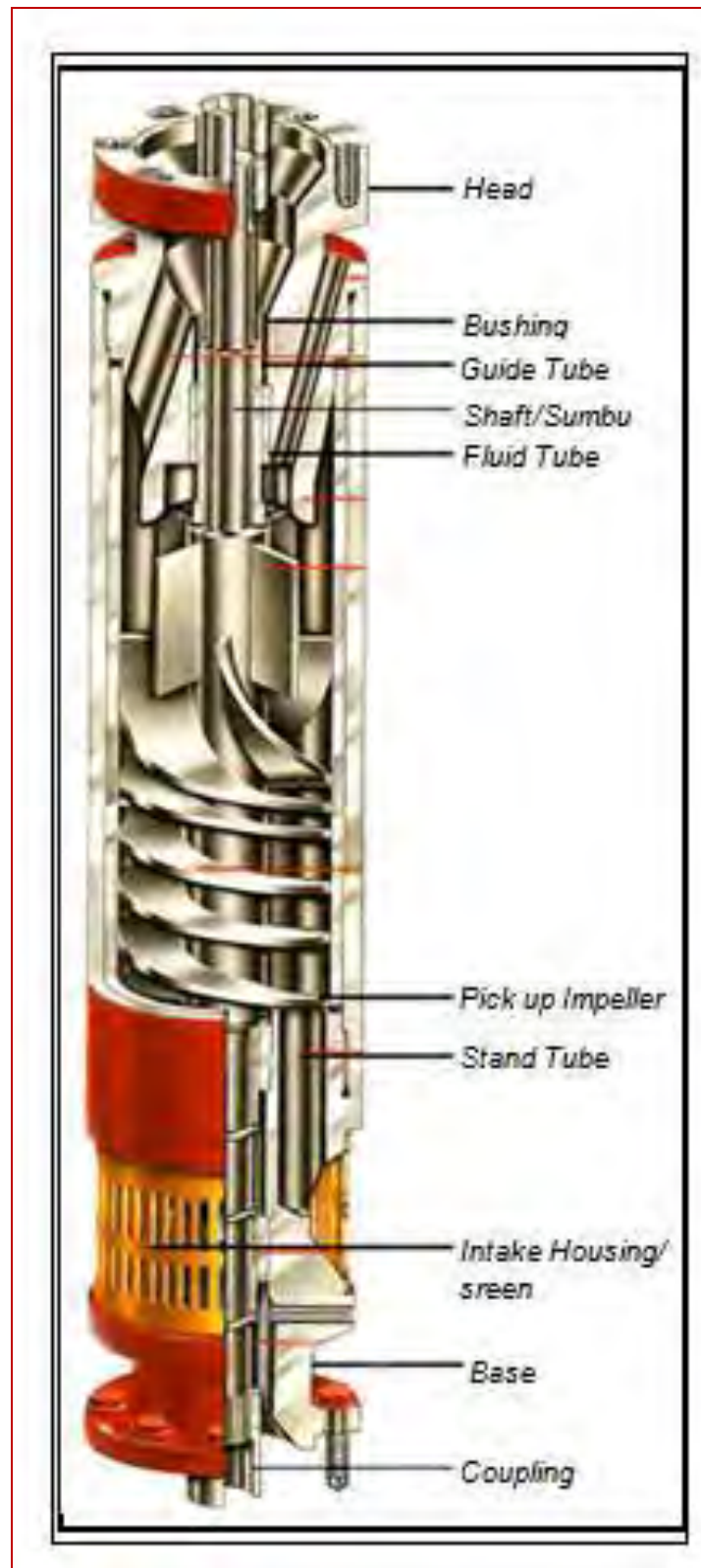
Protectordipasang di atas motor yang berfungsi sebagai penyekat untuk mencegah fluida sumur masuk ke dalam motor.

Jika akan menyambung protector dengan motor dan pompa yang berbeda serinya maka digunakan housing adaptor.

Gas separator

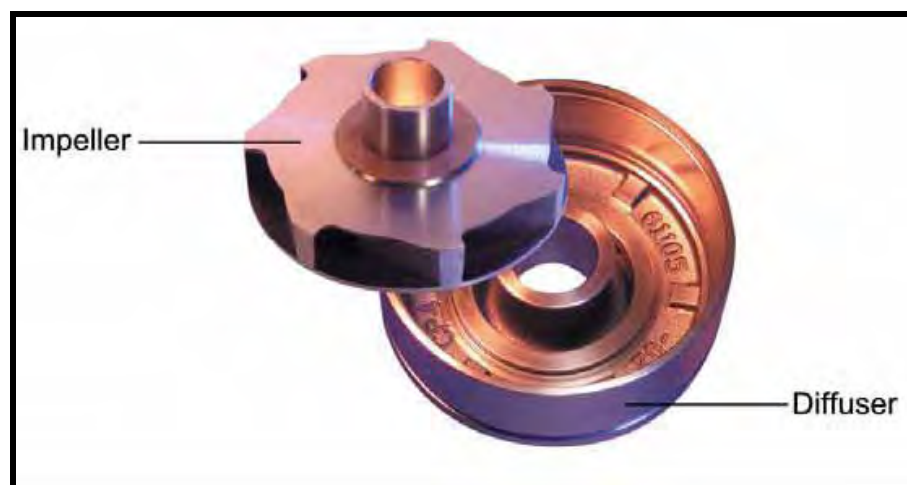
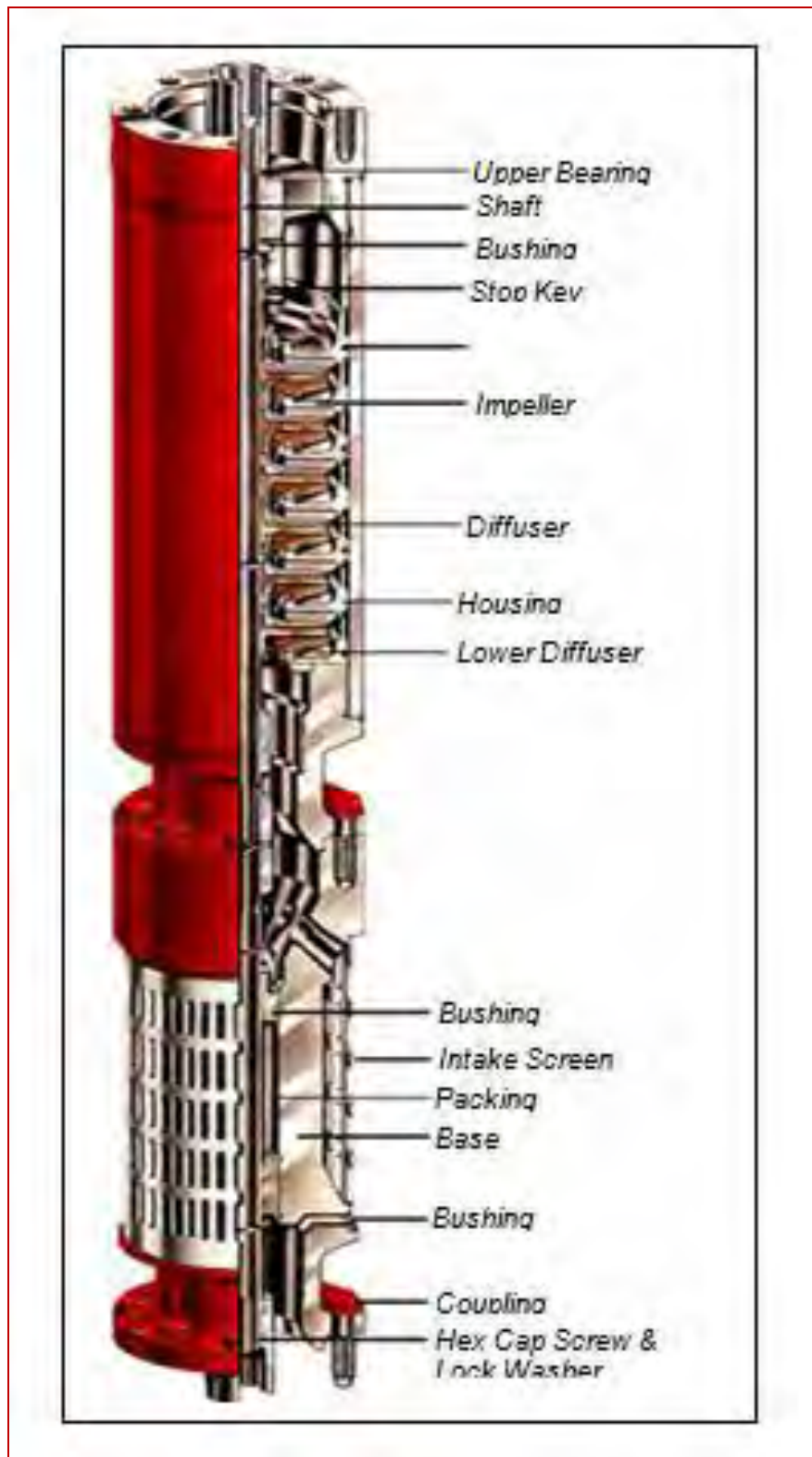
Gas separator (GS) dipasang di antara *protector* dan pompa, berfungsi sebagai pemisah antara gas dan cairan.

Disamping itu *gas separator* juga berfungsi sebagai fluid intake.

Gas separator dipakai pada sumur yang mempunyai *Gas Oil Ratio* di atas 1000 cuft/bbl.

Gambar.*Motor*

Gambar. *Protector*

Gambar.Gas separator

ESP Pump

ESP PumpMerupakan pompa*centrifugal* yang terdiri dari beberapa *stages.* Setiap *stage* terdiri dari satu *impeller* yang bergerak *(rotor*) dan satu *diffuser* yang bersifat diam *(stator).* Ukuran dari *stage* menentukan banyaknya fluida yang dapat dipompakan, sedangkan jumlahnya akan menentukan *total head capacity* (daya angkat/dorong) dan jumlah *horse power* yang diperlukan. *Stage* umumnya terbuat dari *metal m-resist* atau *ryton* yang tahan terhadap karat, sedangkan *shaft* terbuat dari besi *k-monel* yang juga tahan karat dan sangat keras.

Impeller dan Diffuser

Gambar. Pompa ESP

Latihan soal 8

1. Mengapa Metoda electric submersible pump banyak digunakan pada industry migas jelaskan?
2. Sebutkan peralatan ESP yang ada dibawah permukaan?
3. Apa fungsinya motor jelaskan?
4. Bagaimana cara kerja motor jelaskan?
5. Apa fungsi protector jelaskan?
6. Jelaskan cara kerja dari protector?
7. Apa fungsi gas separator jelaskan?
8. Jelaskan cara kerja pompa ESP
9. Sebutkan bagian bagian pompa?
10. Apa yang dimaksud total dynamic head jelaskan?

2. Peralatan diatas permukaan tanah (surface equipment) yaitu:

1. Transformator
2. Switch board
3. Junction box
4. Well head.

1. TRANSFORMATOR

Transformator atau trafo adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan AC.

Beberapa komponen dasar transformator dan kegunaannya:

1. Kumparan Primer, yaitu sisi input dari transformator

2. Kumparan Sekunder, yaitu sisi output dari transformator

3. Inti besi, sebagai media perpindahan fluks magnetik

Gambar transformer

2.SWITCHBOARD

Switchboard adalah kombinasi dari motor starter, *overload-underload protective device, time delay* dan *recording instrument*.

Switchboard diperlengkapi dengan:

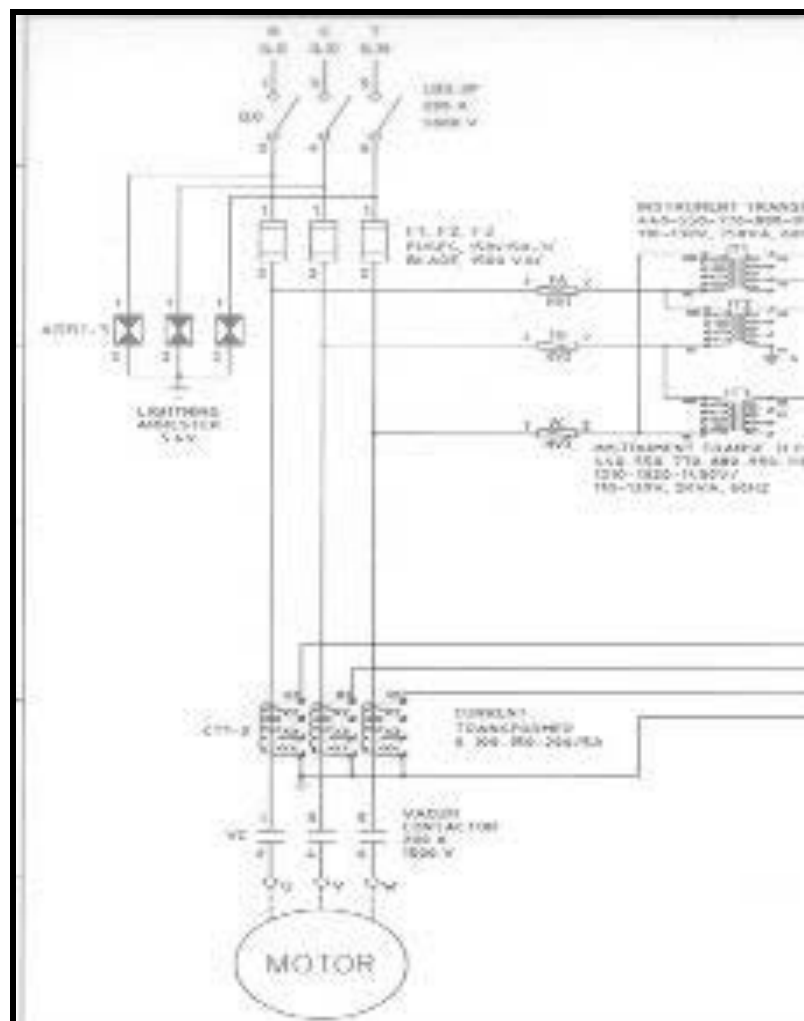
1. Pemutus arus secara manual/Main Breaker (*manual switch*)
2. Bush fuse
3. Control fuse
4. Current transformer
5. Control power transformer
6. Lightning arrester
7. *Magnetically operated*

8. *Motor controller*

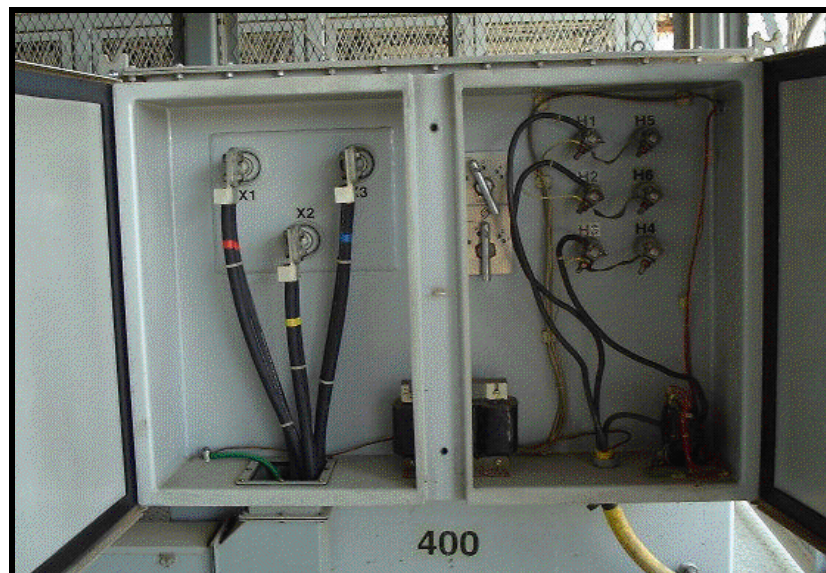
9. Recording Ammeter

Electrical power yang masuk ke *switchboard* dihubungkan ke sebuah *manually operateddisconnect switch*. Kalau *disconnect switch* menutup, *power* akan mengalir ke motor melalui *fuse*, terus ke *contactor* dan *downhole cable*.

Switchboard dibagi menjadi dua bahagian yaitu:

1. Ruangan untuk *voltage* tinggi (*high voltage compartment*)
2. Ruangan untuk *voltage* rendah (*low voltage compartment*)

3.***JUNCTION BOX***

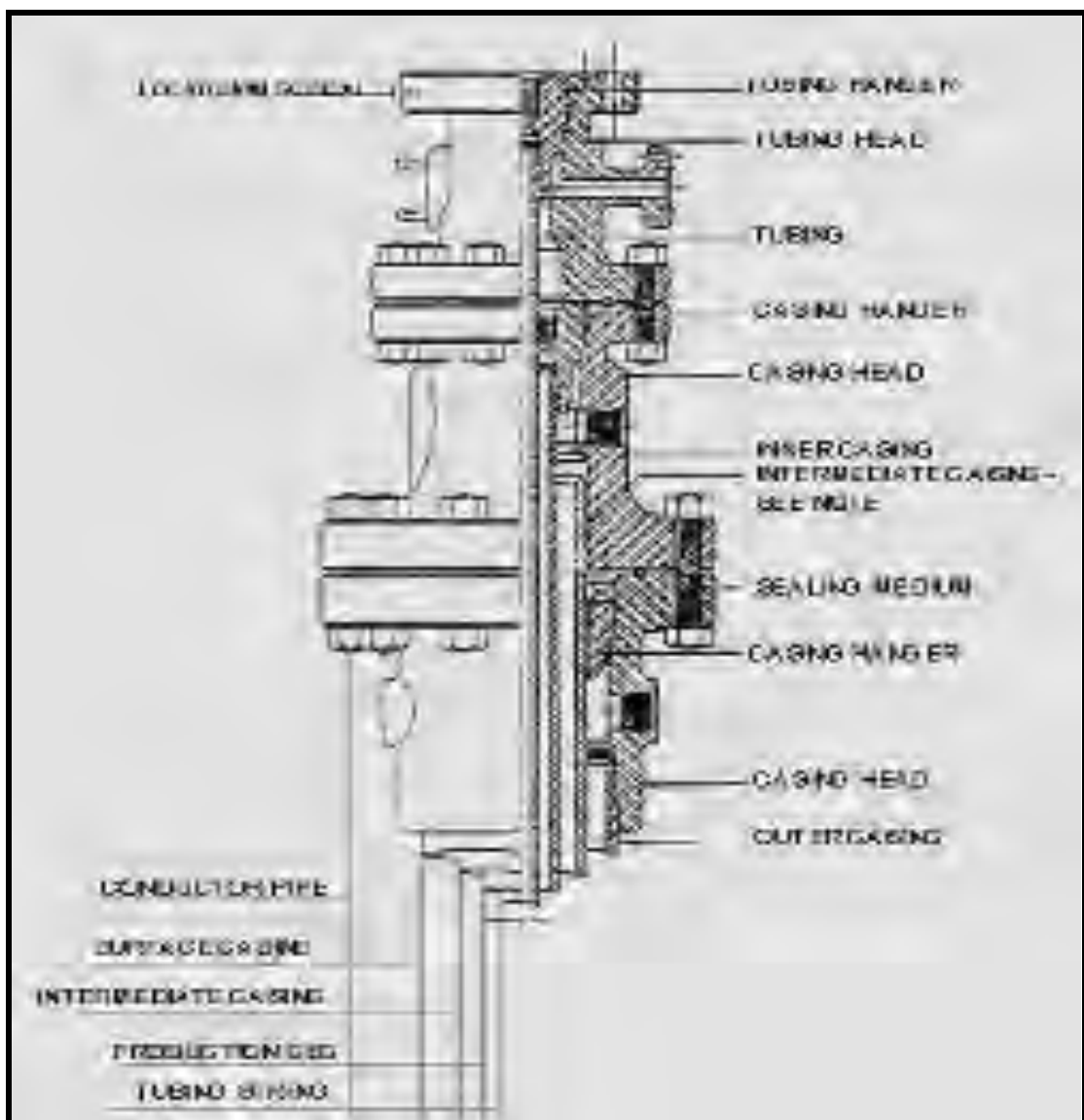
Untuk menghindari kemungkinan terjadinya kebakaran, maka perlu memasang *vented junction box* pada setiap pemasangan ESP. *Junction box* dipasang diantara *wellhead* dan *switchboard*. Ia harus mampu membuang gas ke atmosphere sebelum mencapai switchboard, sehingga dapat menghindari bahaya ledakan dalam *switchboard*. Kegunaan lain dari *junction box* adalah untuk memudahkan penyambungan *power cable* dan bisa juga tempat melakukan pengukuran *load motor* oleh *electrician* atau *pumper*.

Jarak *junction box* dengan *wellhead* minimal 15 ft dan kira-kira 2 atau 3 ft di atas permukaan tanah.

4.KEPALA SUMUR (WELL HEAD)

Well head (kepala sumur) adalah suatu alat yang terletak diatas surface casing yang berfungsi sebagai :

- Penyangga casing (tempat bergantungnya rangkaian casing).
- Penyangga tubing (tempat bergantungnya rangkaian tubing).

- Kedudukan dari BOP baik sewaktu pengeboran ataupun sewaktu kerja ulang.
- Penyekat (seal) antara tubing dan casing.
- Flow passage (jalan keluar) utama bagi cairan dari suatu sumur yang naik melalui annulus selama pengeboran & tempat untuk memonitor tekanan casing.

Well head juga dilengkapi dengan flow out control yang dipergunakan sewaktu pengeboran atau sewaktu kerja ulang.

Latihan soal 9.

1. Sebutkan peralataan ESP diatas permukaan tanah (surface equipment) jelaskan?
2. Apa fungsi transformer jelaskan?
3. Apa fungsi switchboard jelaskan?
4. Apa fungsi ammeter?
5. Apa fungsi junction box jelaskan?
6. Apakah fungsi well head jelaskan ?
7. Apa penyebab utama darikebocoran/kerusakan pada well head sebutkan?
8. Bagaimana Pencegahan Kebocoran/Kerusakan well head karena berkarat jelaskan?
9. Bagaimana Pencegahan Kebocoran/Kerusakan well head karena terkikis jelaskan?
10. Bagaimana Pencegahan Kebocoran/Kerusakan well head karena terbentur jelaskan?

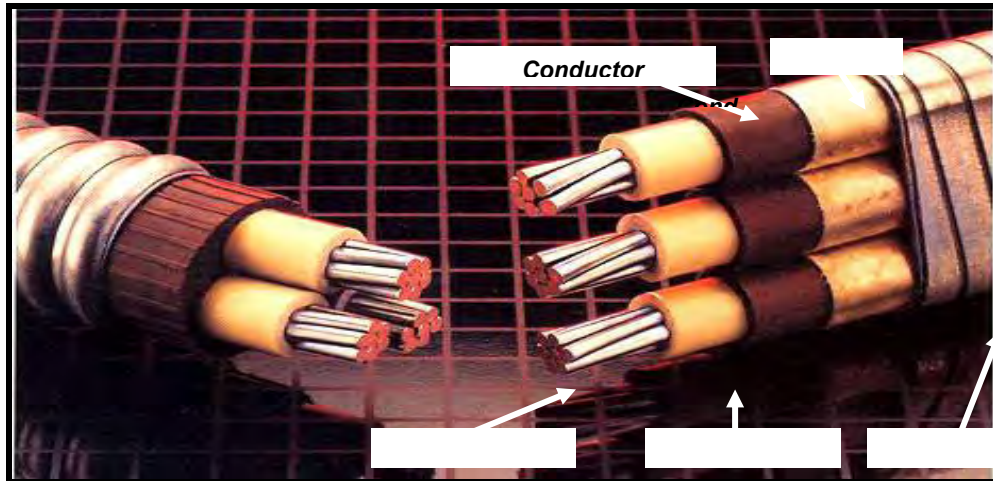
Power cable

Power cable gunanya untuk mengalirkan arus listrik dari switchboard ke *motor*.

Kabel terbuat dari tembaga dengan rancangan yang disesuaikan dengan kondisi sumur serta besar/kecil *horse power* (HP) dari *motor*.

Komponen *power cable*

- *Armor*, terbuat dari lapisan baja dan *galvanize*
- *Filler,* terbuat dari pelat tipis dari kuningan (*brass shim*)
- *Lead jacket*, terbuat dari timah

- *Insulation,* terbuat dari karet
- *Conductor,* terbuat dari tembaga sebagai penghantar arus

Gambar. *Power cable*

Cable clamp

Digunakan untuk mengikat *power cable* di sepanjang rangkaian pipa dan ESP dengan jarak dan jumlah yang tertentu.

Panjang dari *clamp* tergantung dari ukuran pipa atau ESP tempat kabel diikatkan. *Clamp* terdiri dari: *strapping* yang terbuat dari *high tensile steel* dan *seal* atau *buckle* yang terbuat dari *galvanize.*

Alat yang digunakan untuk memasang atau membuka *cable clamp*:

- *Stretcher* sebagai *tensioner* atau penegang *clamp*
- *Sealer* sebagai penjepit *seal* atau *buckle* dari *strapping*
- *Tin cutter* sebagai pemotong

Cable guard

Terbuat dari baja yang dipasang bersama dengan *clamp* untuk mengikat kabel pada rangkaian SPS dengan tujuan melindungi

kabel terhadap gesekan dengan *casing* sewaktu dimasukkan atau dicabut.

Peralatan Pelindung:

Check valve

- Dipasang 2 atau 3 joint di atas pompa pada rangkaian pipa (di atas SPS) dengan tujuan mencegah terjadinya *back pressure* terhadap SPS, sehingga tidak ada beban sewaktu akan dihidupkan.

Bleeder valve/Circulating sub

- Dipasang 1 – 2 joint di atas *check valve* dengan tujuan membuang fluida yang terperangkap mulai dari permukaan sampai dengan *check valve*.

Latihan soal 10

1. Apa fungsinya power kabel ?
2. Sebutkan bagian bagian power kabel?
3. Apa fungsinya cable clamp?
4. Sebutkan alat yang digunakan untuk memasang atau membuka *cable clamp?*
5. *Apa yang dimaksud cable guard?*
6. *Apa fungsinya check valve?*
7. *Apa fungsinya bleeder valve?*
8. *Gambarkan electric cable dan beri keterangan?*
9. *Apa problem yang dialami electric cable?*
10. *Bagaimana mengatasi problem electric cable?*

3.2. Gas Lift Equipment

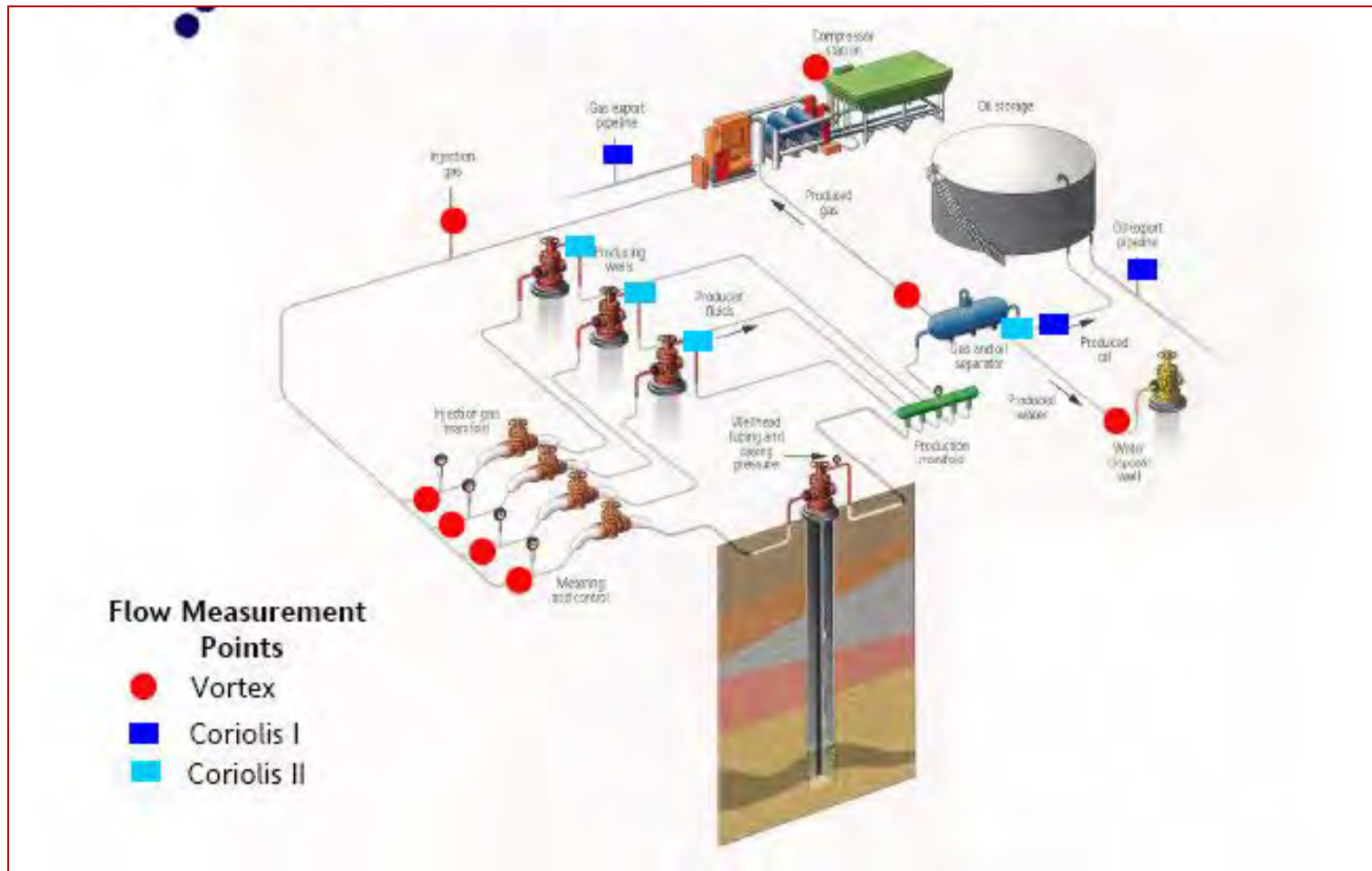
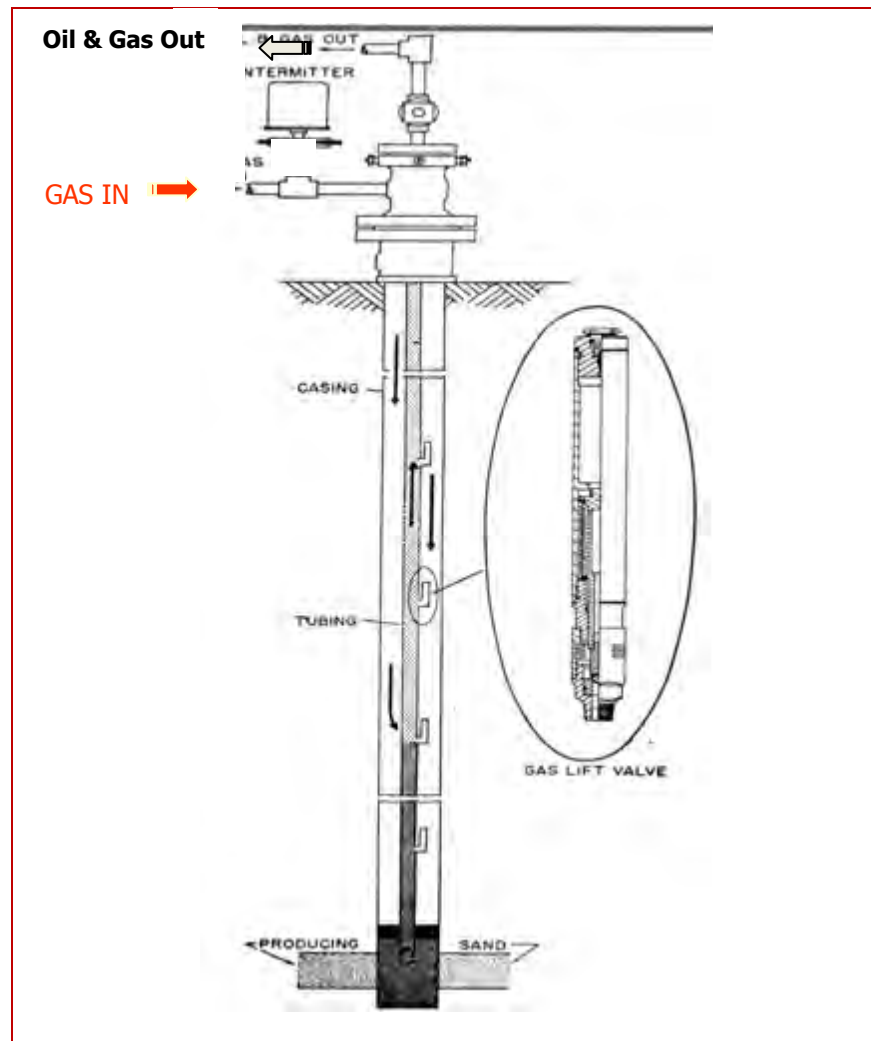
Definisi gas lift

- ◇ adalah suatu cara pengangkatan fluida dari dasar sumur kepermukaan dengan menggunakan gas yang bertekanan tinggi
- ◇ Diinjeksikan kedalam sumur, melalui katup-katup gas lift
- ◇ Gas yang diinjeksikan membantu mengangkat fluida kepermukaan.

Prinsip kerja gas lift :

Prinsip kerja dari gas lift adalah, gas yang yang diinjeksikan melalui annulus casing akan bercampur dengan fluida dalam kolom tubing melalui katup-katup gas lift.

Akibat Gas Bercampur Fluida :

- Fluida dalam tubing (diatas katup operasi) menjadi lebih ringan, karena density fluida menjadi lebih kecil, viscositas lebih encer
- Tekanan alir dasar sumur (pwf) menjadi lebih rendah / turun
- Tekanan gas injeksi membantu mendorong fluida dalam tubing mengalir kepermukaan

Gambar aliran sumur gas lift

Latihan soal 11.

1. Apa difinisi dari gas lift?
2. Jelaskan cara kerja gas lift
3. Sebutkan jenis gas lift mandrel?
4. Dan apa fungsinya side pocket mandrel?
5. Apa bedanya side pocket mandrel dengan conventional mandrel jelaskan?
6. Jelaskan dan diskusikan proses aliran sumur gas lift (seperti gambar diatas)?

3.3. Progresive Cavity Pump (PCP)

3.3.1.Pengertian Progressing Cavity Pump

Progressing cavity pump (PCP) adalah salah satu jenis pompa putar (*rotary pump)* yang terdiri dari rotor berbentukulir yang digerakkan oleh penggerak mula melalui rods dan drive head, serta berputar didalam stator yang merupakan bagian diam dari pompa yang dihubungkan ke permukaan oleh tubing.

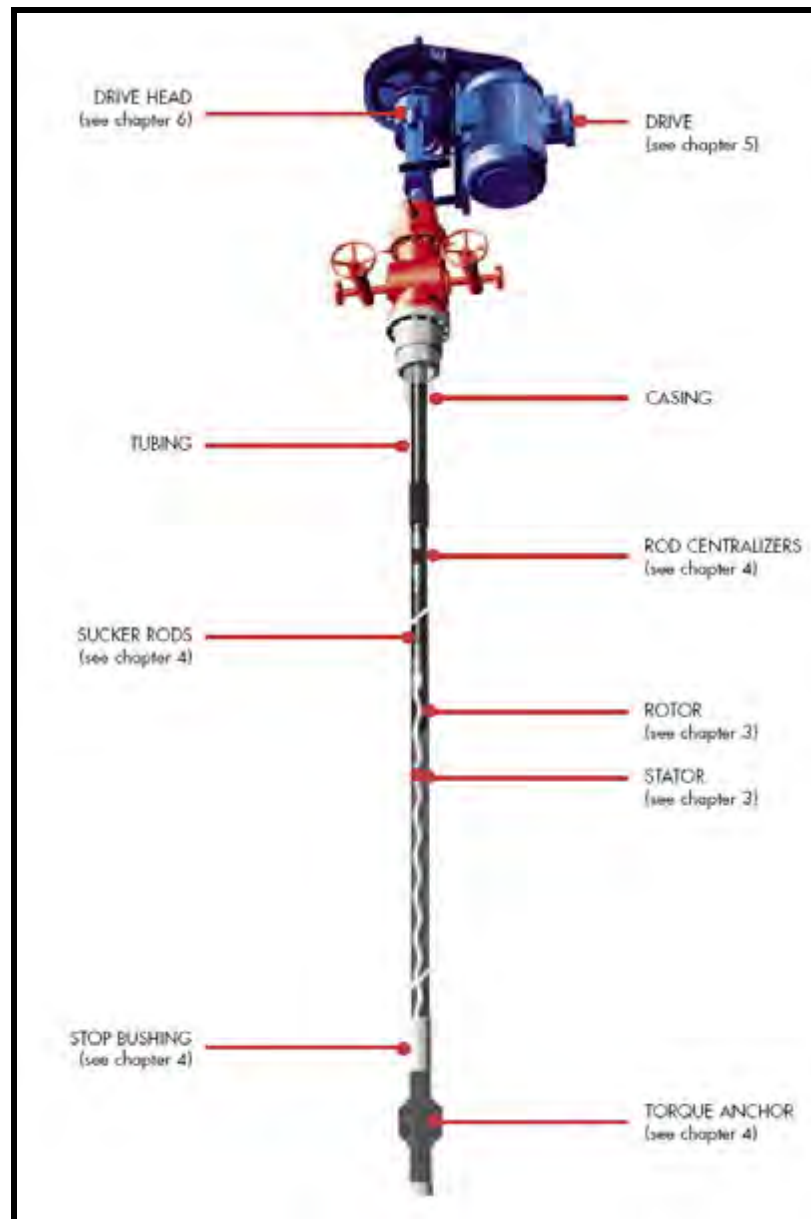
PCP terdiri dari dua komponen utama, yaitu rotor dan stator yang bergerak secara rotary dan dalam keadaan normal akan memompa fluida dan mendorongnya ke permukaan secara positif. Arti positif disini adalah bahwa fluida yang telah masuk ke dalam pompa seluruhnya akan didorong ke permukaan tanpa adanya fluida yang mengalir balik seperti yang terjadi pada pompa ESP. dengan demikian PCP ini juga disebut dengan pompa pemindahan positif atau positive displacement pump.

Mesin penggeraknya walau dapat menggunakan dengan berbagai mesin tetapi umumnya menggunakan motor listrik yang dipasang dipermukaan didekat wellhead yang dihubungkan dengan perantaraan V-Belt drive ke drive assembly nya. Drive head assembly yang dipasang diatas wellhead terdiri dari beberapa bagian, diantaranya roda gigi bevel penurunan kecepatan dan pengubah arah putarannya, break assembly sebagai alat pengaman, drive shaft yang memutar rotor pompa melalui rods string yang ujung paling bawahnya dihubungkan dengan rotor pompa.Stator pompanya dihubungkan dengan tubing produksi di permukaan.

3.3.2.Peralatan Progressing Cavity Pump (PCP)

Secara umum peralatan *Progressing Cavity Pump* (PCP) dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. Peralatan Bawah Permukaan

2. Peralatan Atas Permukaan

Gambar Progressing Cacity Pump (PCP)

Gambar Prinsip Kerja PCP

Peralatan Bawah Permukaan

Peralatan bawah permukaan PCP terdiri dari beberapa bagian :

1. Gas Anchor
2. Tubing Anchor
3. Centralizer
4. Stator
5. Rotor
6. Sucker Rod
7. Pony Rod

Gas Anchor

Komponen ini merupakan tambahan yang dipasang pada bagian bawah dengan fungsi memisahkan gas dari minyak agar tidak ikut masuk ke dalam pompa.

Tubing Anchor

Komponen ini merupakan tambahan yang dipasang pada bagian bawah dengan fungsi untuk meredam getaran pada tubing saat pompa dioperasionalkan / dijalankan pada putaran (RPM) tertentu.

Centralizer

Komponen ini merupakan alat tambahan yang dipasang pada tubing yang berfungsi untuk menjaga tubing tetap berada di tengah-tengah lubang bor dan mencegah gesekan langsung antara tubing dengan dinding casing. Biasanya centralizer ini diaplikasikan pada deviated well dengan kemiringan yang kecil.

Stator

Terletak diatas gas anchor yang dihubungkan dengan tubing produksi dan berfungsi sebagai dudukan dari rotor. Stator terbuat dari bahan

campuran synthetic elastomer dengan steel tube yang tahan terhadap korosi dan abrasi.

Rotor

Rotor ini bentuknya seperti ulir dan merupakan salah satu bagian PCP yang berputar yang fungsinya mengangkat fluida yang akan diproduks

Sucker Rod

Merupakan penghubung antara rotor dengan peralatan penggerak yang ada dipermukaan.Fungsinya adalah melanjutkan gerak berputar dari drive head ke rotor. Panjang sucker rod berkisar antara 25 – 30 ft.

Pony Rod

Merupakan sucker rod yang mempunyai ukuran lebih pendek. Fungsinya adalah melengkapi panjang dari sucker rod apabila panjang sucker rod tidak memenuhi panjang yang dibutuhkan. Panjang ponyrod adalah 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 ft.

Gambar Komponen Rotor Dan Stator

Peralatan Atas Permukaan

Peralatan diatas permukaan berfungsi sebagai penggerak peralatan bawah permukaan, dimana pergerakannya berupa putaran (rotary system). Adapun peralatannya terdiri dari :

Prime Mover

Well Head

Drive Head Assembly

Controller

Prime Mover

Motor ini berfungsi sebagai penggerak mula yang dihubungkan ke drive head oleh tali kipas (V-belt system) dan operasinya dikontrol oleh control panel. Jenis motor ini dapat digunakan elektrik motor, gas engine, gasoline engine atau diesel engine tergantung kondisi lapangan dan sumber tenaga yang ada.

Well Head

Well head adalah bagian utama sumur yang berguna untuk mematikan dan menghidupkan produksi / aliran dari sumur. Well head dilengkapi dengan :

Blow Out Preventer (BOP)

Tubing Head Adapter

Tubing Head dan Tubing Hanger

Flow Tee

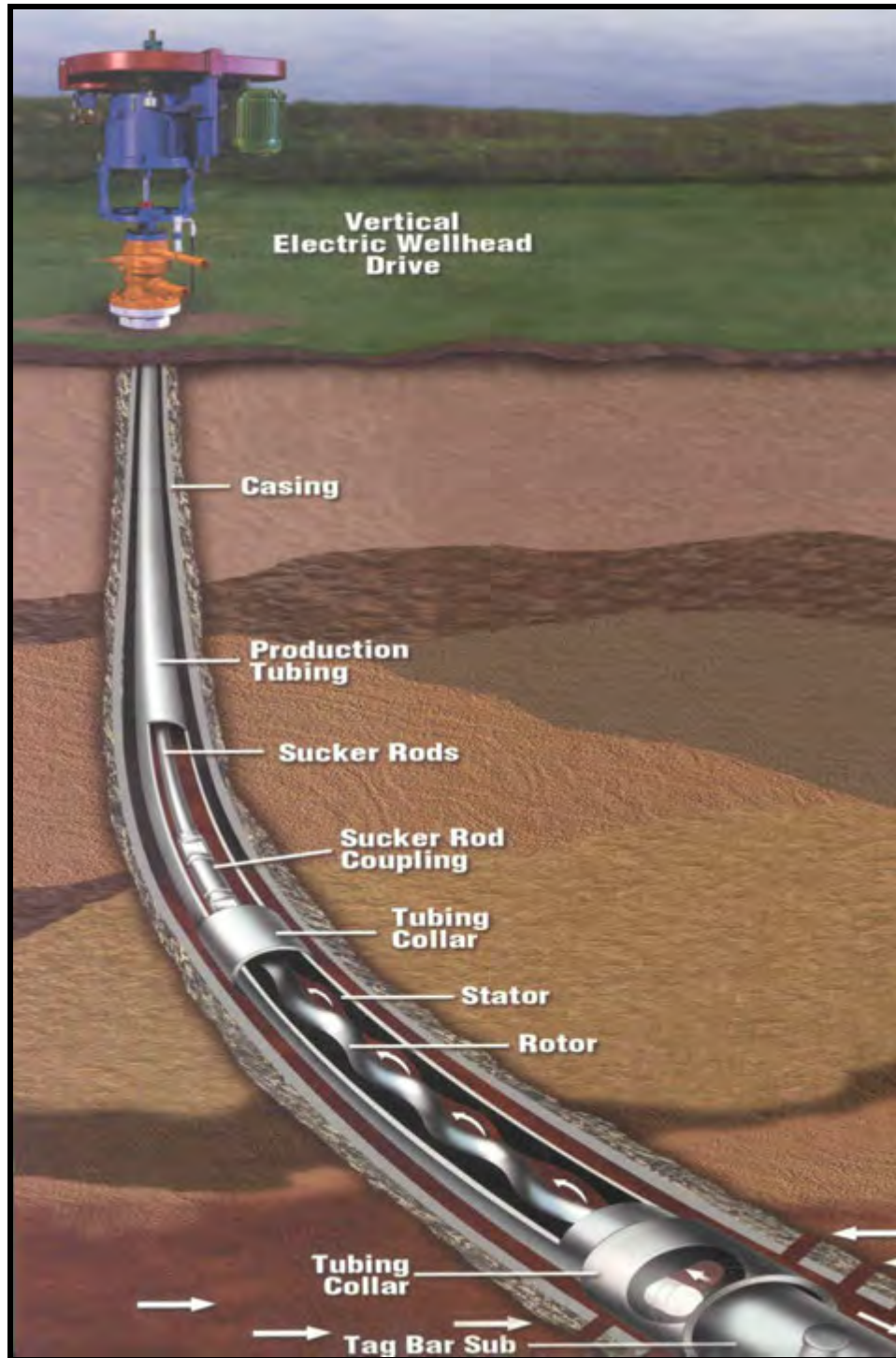
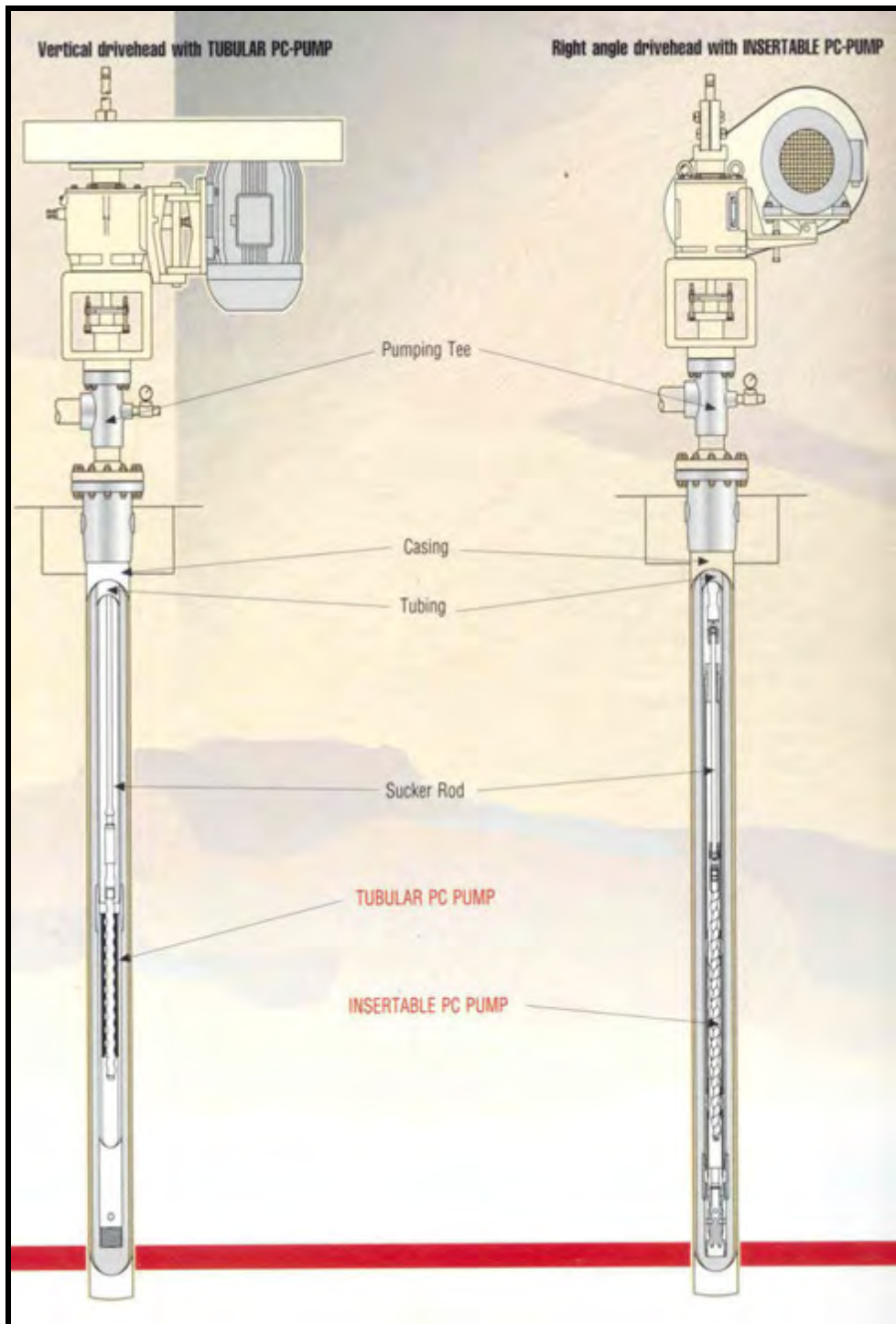
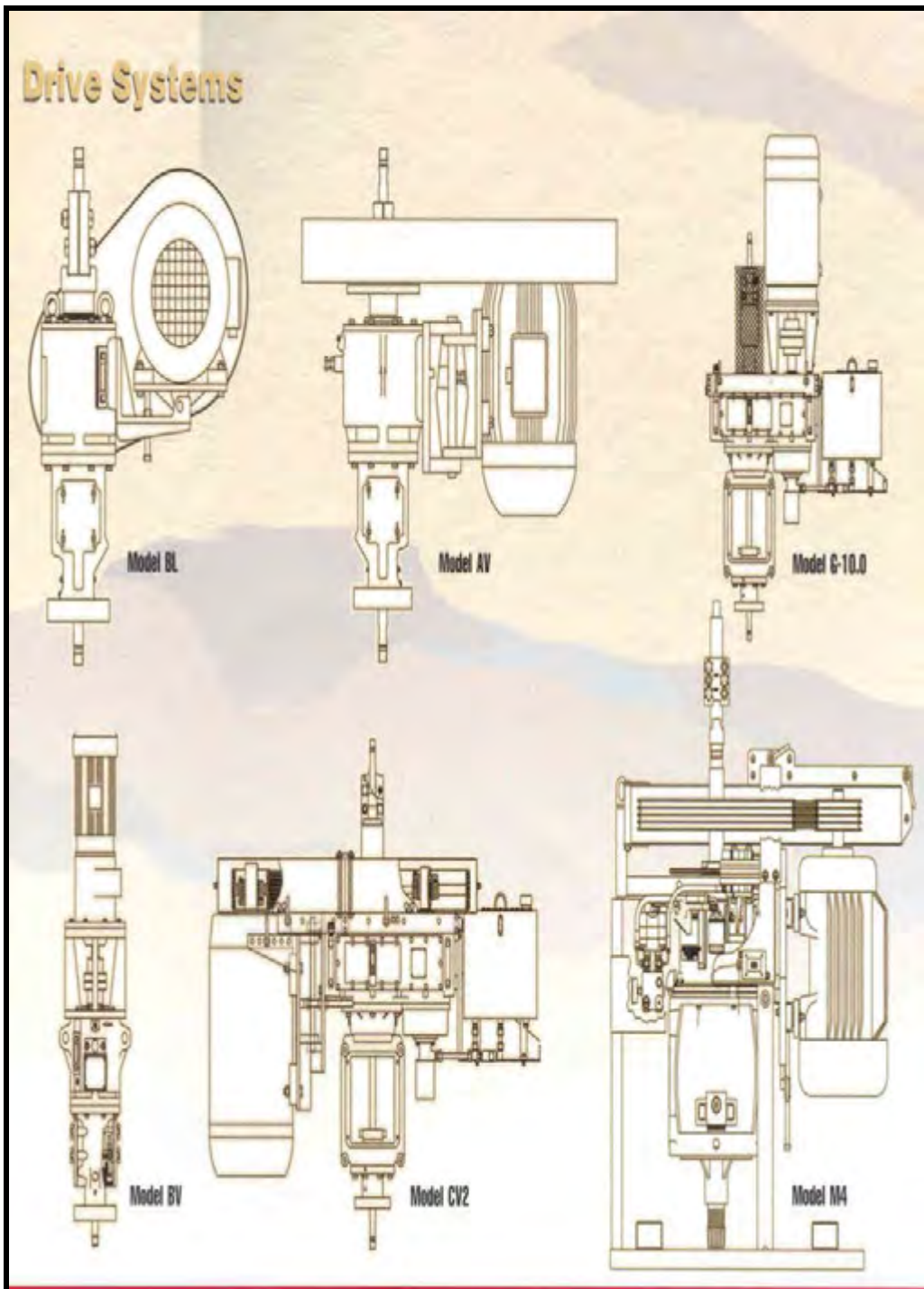
Drive Head Assembly

Adalah rangkaian peralatan yang meneruskan tenaga dari prime mover dengan tali kipas (v-belt) untuk memutar rod dan pompa ulir. Letaknya diatas well head yang dilengkapi dengan well head frame untuk disambungkan ke well head. Drive head assembly terdiri dari :

Backstop Break Assembly

Spiral Bevel Gear Reducer Assembly

Stuffing Box Assembly

Drive Shaft

Gambar Complete PCP System

Gambar Drive Head With Tubular PCP and Insertable PCP

Gambar Tipe Drive Head

Gambar Mechanical Bottom Lock

BAB III
PERALATAN UTAMA
WIRELINE UNIT

3.1. Fungsi Wireline

Wireline unit adalah bagian yang tak terpisahkan dari suatu operasi workover dan complesi sumur (well service).penggunaan wireline ini sangat ekonomis bila dibandingkan dengan metoda yang digunakan pada masa sebelumnya. Operasi-operasi utama workover pasti memerlukan penggunaan wireline .penggunaan wireline termasuk diantaranya dalam operasi completion , pemasangan peralatan-peralatan bawah permukaan , pembersihan paraffin , pasir dan scale dalam tubing , operasi perforasi , loging dan sebagainya .

Pada pelaksanaan operasi wireline yang meliputi operasi pendirian rig, pengoperasian dan penurunan rig dapat dilaksanakan lebih cepat bila dibandingkan operasi yang menggunakan rig konvensional , dengan demikian dapat menurunkan biaya rig .

Penggunaan wireline secara umum adalah :

Pengukuran kedalaman

Survey suhu dan kedalaman (Flowing/statik)

Memodifikasi dan mengatur laju air

Penggantian dan pengubahan lapisan produksi

Pembagian produksi untuk lapisan yang banyak

Penutupan dan pembukaan port sirkulasi

Calibrasi tubing

Pembersihan tubing secara umum

Pengambilan sampel dan sedimen dasar sumur

Operasi perforasi

Peralatan wireline meliputi peralatan di permukaan dan di dalam sumur peralatan yang dipergunakan tergantung pada tekanan kepala sumur , kedalam sumur dan jenis pelayanan yang dilaksanakan

3.2. Jenis-Jenis Unit Wireline

Unit-unit wireline terdiri dari bermacam macam jenis yang disesuaikan dengan lingkungan lokasi sumur . Jenis-jenis dari unit tersebut adalah :

1.Truk/Trailer wireline unit

2.Special unit

3.Skid mounted wireline unit

4.Jack-up vesel wireline unit

5.Barge wireline unit

3.2.1 Truk/Trailer Wireline Unit

Truk/Trailer wireline unit dirancang untuk operasi wireline di berbagai medan yang berat yang masih dapat ditempuh dengan jalan darat.Gambar 7.1 dibawah ini memperlihatkan kedua jenis unit tersebut.

3.2.2 Special Unit

Unit wireline ini dirancang untuk menangani operasi di daerah padang pasir dan didaerah kutup. Unit ini terdiri dari :

1. Dest – type truck wireline unit
2. Cold weather wireline unit
3. Wireline portable unit

3.3 Peralatan Utama Wireline Unit

Meskipun wireline mempunyai jenis unit yang bermacam – macam sesuai dengan lokasi pengoperasian , tetapi keseluruhan unit – unit tersebut mempunyai komponen – komponen utama yang sama. Komponen – komponen tersebut akan diuraikan satu persatu dalam sub bab ini.

3.3.1 Power Unit (Unit Tenaga)

Unit tenaga merupakan bagian pelengkap unit wireline yang digunakan untuk menggerakan (memutar) kumparan wireline selama operasi berlangsung. Berdasarkan tenaga pembangkit yang digunakan untuk menggerakan kumparan , power unit dibagi tiga.

1. Gasoline powered
2. Elektrik powered

3. Diesel powered

Latihan soal 13.

pa yang dimaksud dengan wireline?

Sebutkan penggunaan wireline secara umum?

Sebutkan macam macam unit wireline?

Jelaskan bedanya Truk/Trailer Wireline Unit dengan special unit?

Sebutkan macam macam power unit?

3.3.3 Wireline

Wireline adalah kawat baja yang digunakan untuk menahan atau menggantung peralatan bawah permukaan yang sedang dioperasikan di dalam lubang sumur.Wireline saat digunakan dalam operasi digunakan beban maksimum 80 % dari beban patah minimumnya.

Wireline yang digunakan dalam operasi wireline ada tiga macam yaitu :

1. Slick line (single strand line)
2. Stranded Line (multi Stand line)
3. Conduktor line

Slic line adalah kawat baja tunggal yang padat dengan garis tengah yang lazem digunakan sebesar 0.068, 0.072, 0.082, 0.092 masing masing dalam satuan inchi. Slic line pada umumnya digunakan untuk memasang, menarik dan mengaktifkan alat alat control aliran bawah permukaan dalam well completion.

Stranded line adalah wire dengan beberapa solid line yang dijalin menjadi satu. Stranded line diproduksikan dengan diameter 1/8 inch, 3/16 inch, 7/32 inch, dan 1/4 inch. Stranded line digunakan untuk menangani beban beban yang lebih berat pada operasi wire line, misalnya operasi swabbing, pemasangan packer, penyemenan dengan wireline cement tool dan operasi berat lainnya.

Conductor line dibuat mirip dengan stranded line , hanya mempunyai inti yang di isolasi dan di dalamnya di isi satu atau beberapa penghantar.

Peralatan Kerja (Service Tools)

Tool string.

Tool string adalah susunan dari peralatan peralatan pengantar untuk menempatkan peralatan kerja yang diperlukan pada operasi wireline..

Standar toll string terdiri dari:

Rope socket

Tubular jars

Jar-Up Pulling Tool

Rope Socket

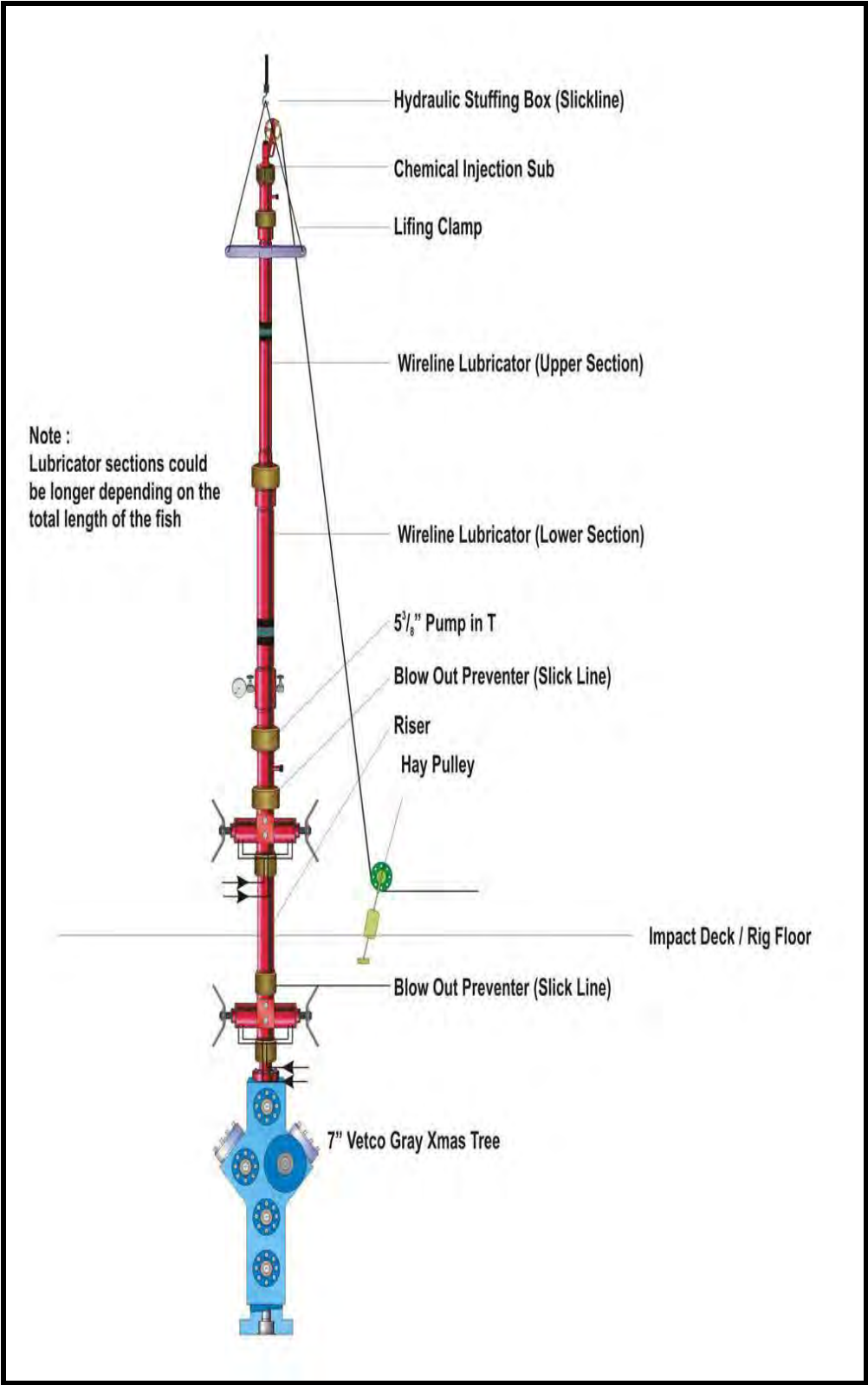
Stem (for spacer)

Wire finder.

3.4.Peralatan operasi wireline di permukaan

Lubricator

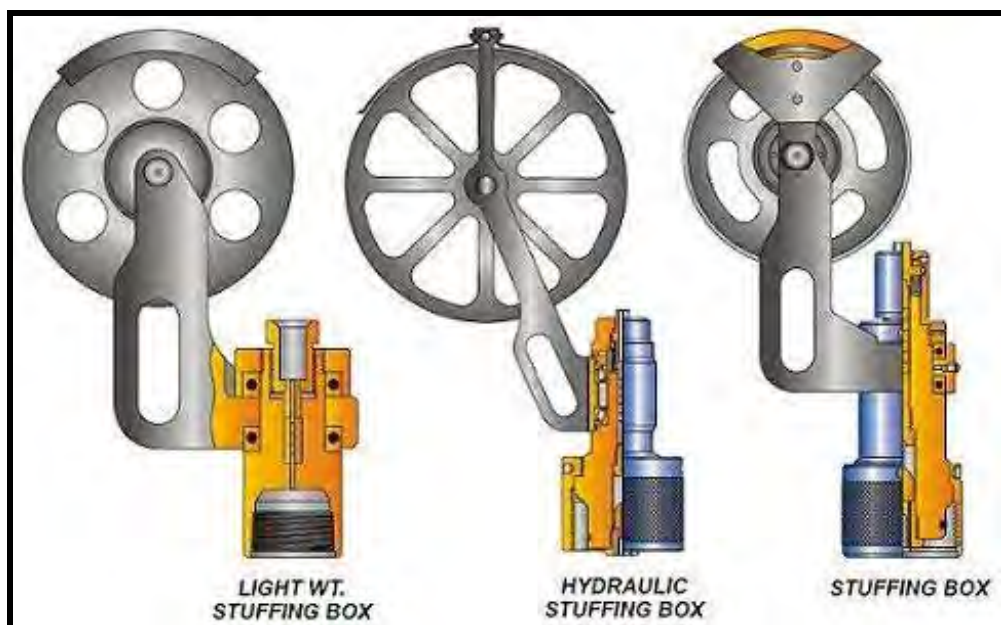
Semacam completion room yang berfungsi untuk menempatkan wireline tools sementara mengerjakan pekerjaan persiapan masuk atau sesudah pekerjaan cabut pada operasi wireline.

Lubricator harus lebih panjang dari tool string yang dioperasikan, demikian juga dengan penampangnya.

Gambar Wire line surface equipment

Stuffing Box

Dipergunakan untuk mengerjakan pekerjaan wireline pada sumur yang bertekanan.Stuffing box juga berfungsi sebagai pencegah semburan kedua setelah wireline BOP.

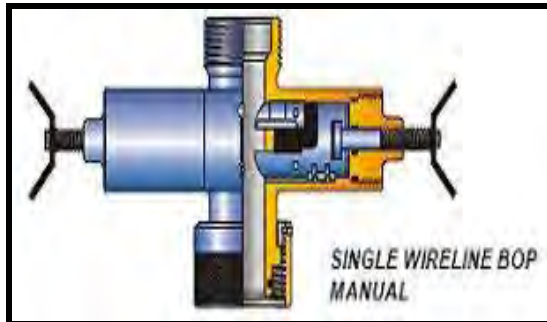
Kawat yang ditarik keluar dari sumur, pertama kali akan dibersihkan oleh stuffing box sebelum kemudian dibersihkan oleh wireline wiper pada pullay. Sesuai dengan jenis kawat yang digunakan, maka stuffing box juga ada 2 macam, yaitu stuffing box untuk kawat pejal dan stuffing box menggunakan braided line.

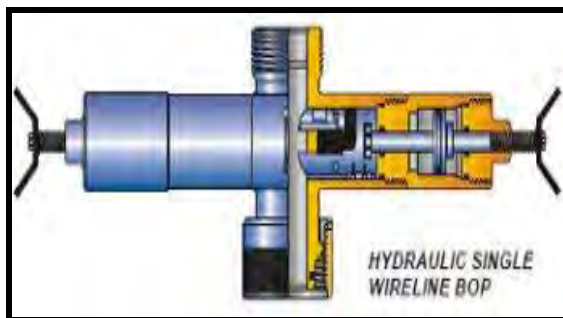
Sebagai pencegah semburan, stuffing box dilengkapi dengan hydraulic pump dan hydraulic packing nut assembly.

Wireline BOP/wireline valve

Dipergunakan senagai pencegah semburan liar yang mungkin terjadi selama operasi wireline, dan sangat berguna pada waktu mengerjakan pekerjaan memancing pada sumur bertekanan.

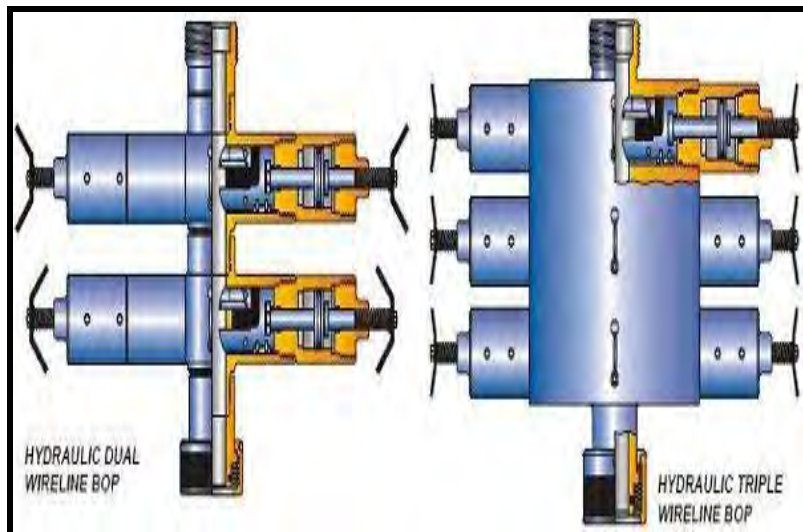
Dua (2) macam wireline BOP:

Single Wireline BOP Manual

Mempunyai resilient packing element yang dapat mencegah semburan tanpa memutuskan kawat yang lainnya.

Gambar Single Wireline BOP Manual

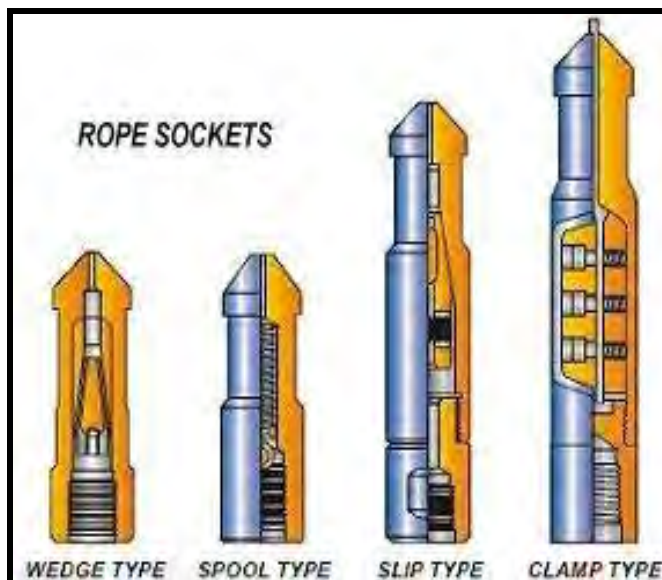
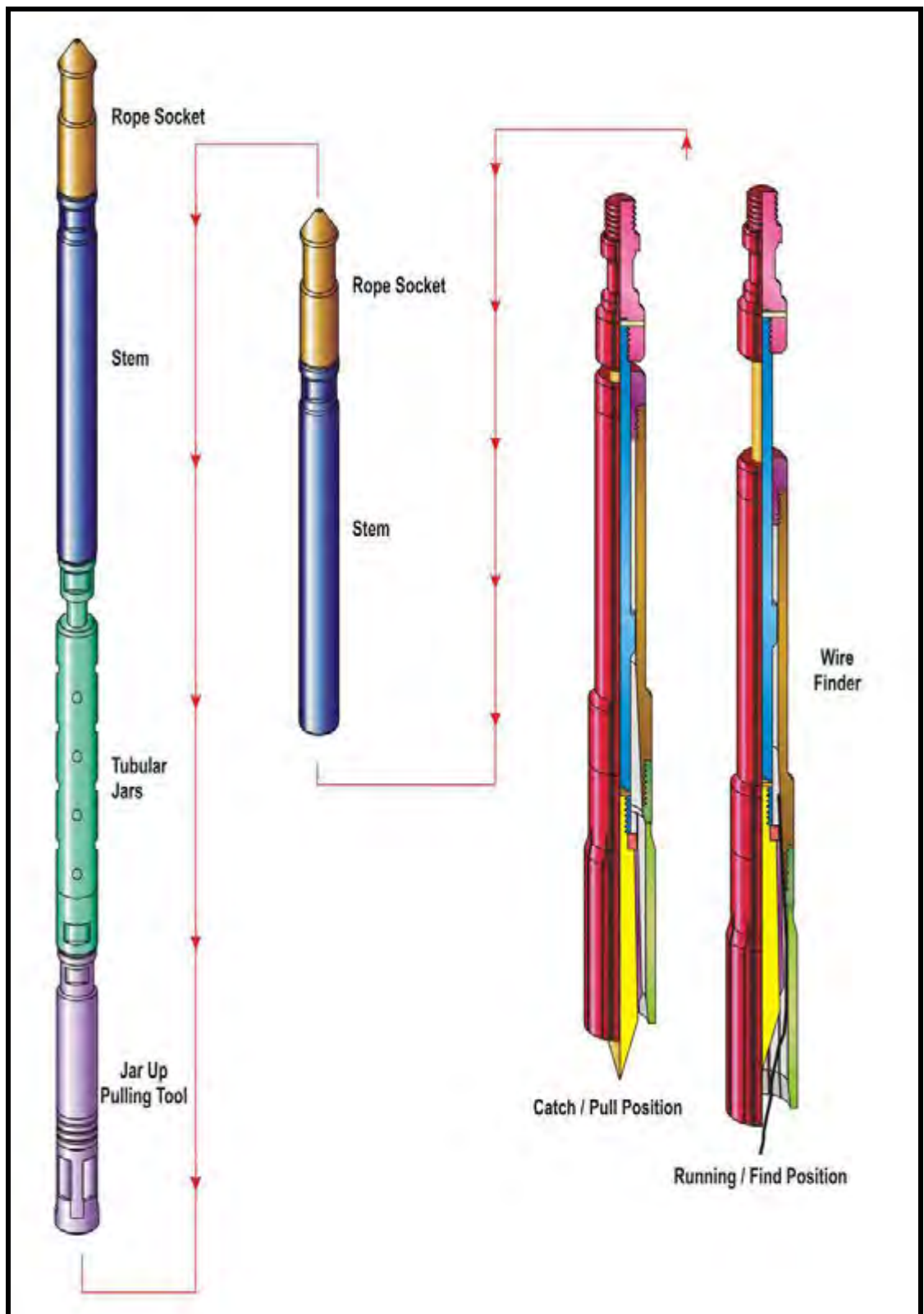
Hydraulic Single Wireline

Gambar Hydraulic Single Wireline

Dual type (type ganda)

Dilengkapi packing element yang berbentuk setengah lingkaran dan cocok dengan diameter dari wireline tool string, sehingga jika diperlukan dapat menutup sumur dengan tool string ada di dalam wireline valve (BOP).

Gambar Wireline Type Ganda

Rope socket.

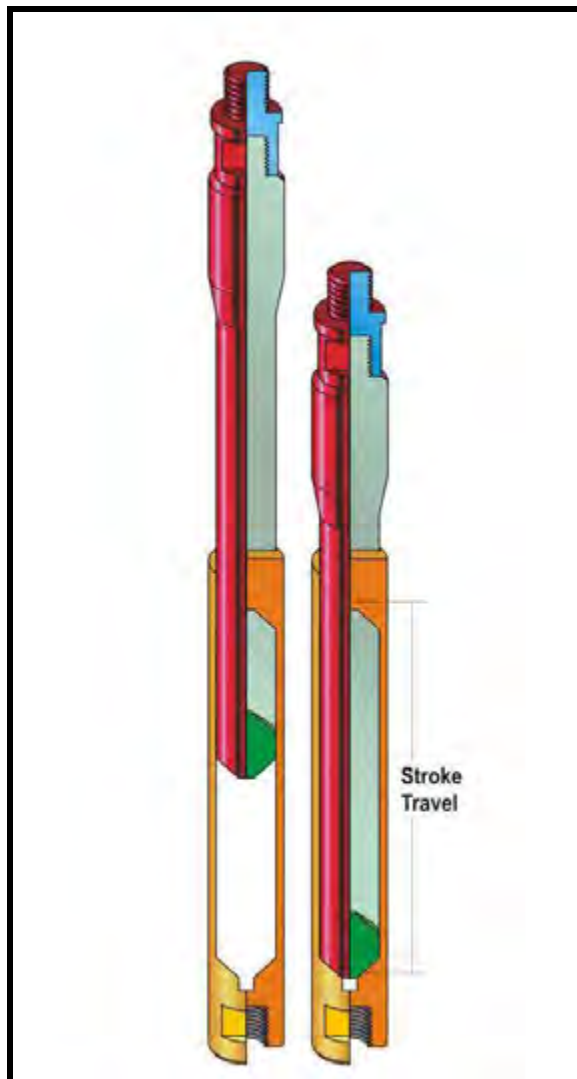
Merupakan tempat dimana kawat diikat dan menghubungkan dengan bagian dari tool string yang lain.

Macam macam type socket:

Gambar Rope Socket

Gambar wire line tool string

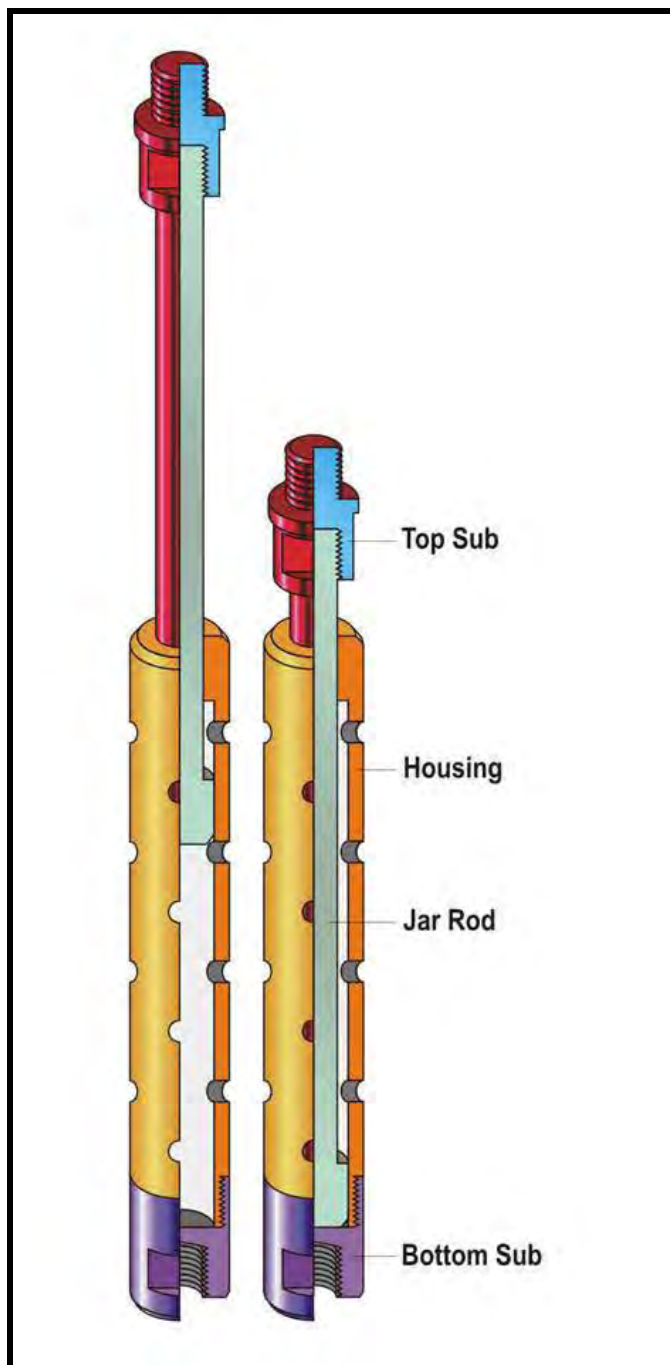
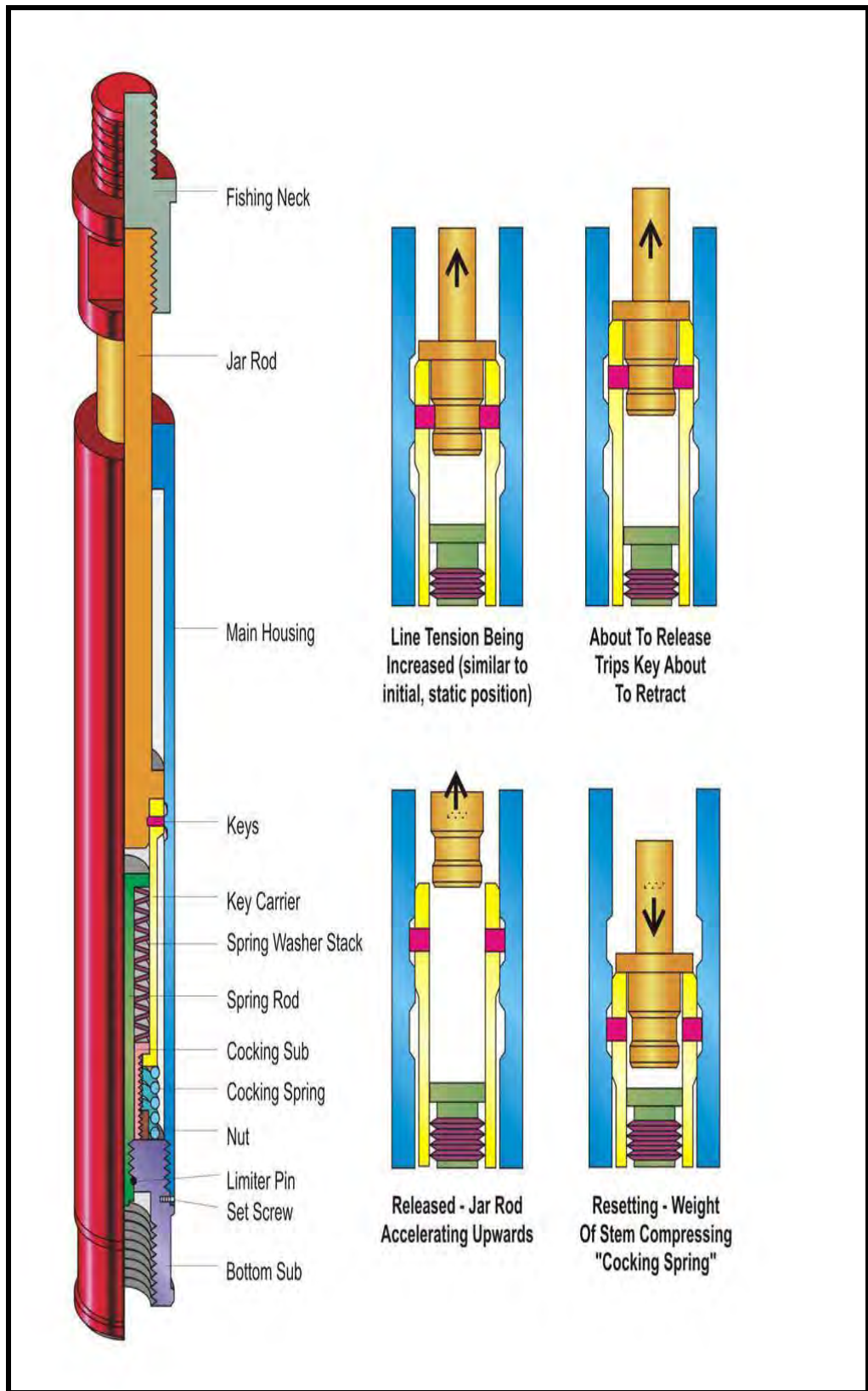
Wireline jars

Wireline jars fungsinya adalah memberikan pukulan /gaya pukul baik pukulan ke atas (jar up) maupun pukulan kebawah (jar down).

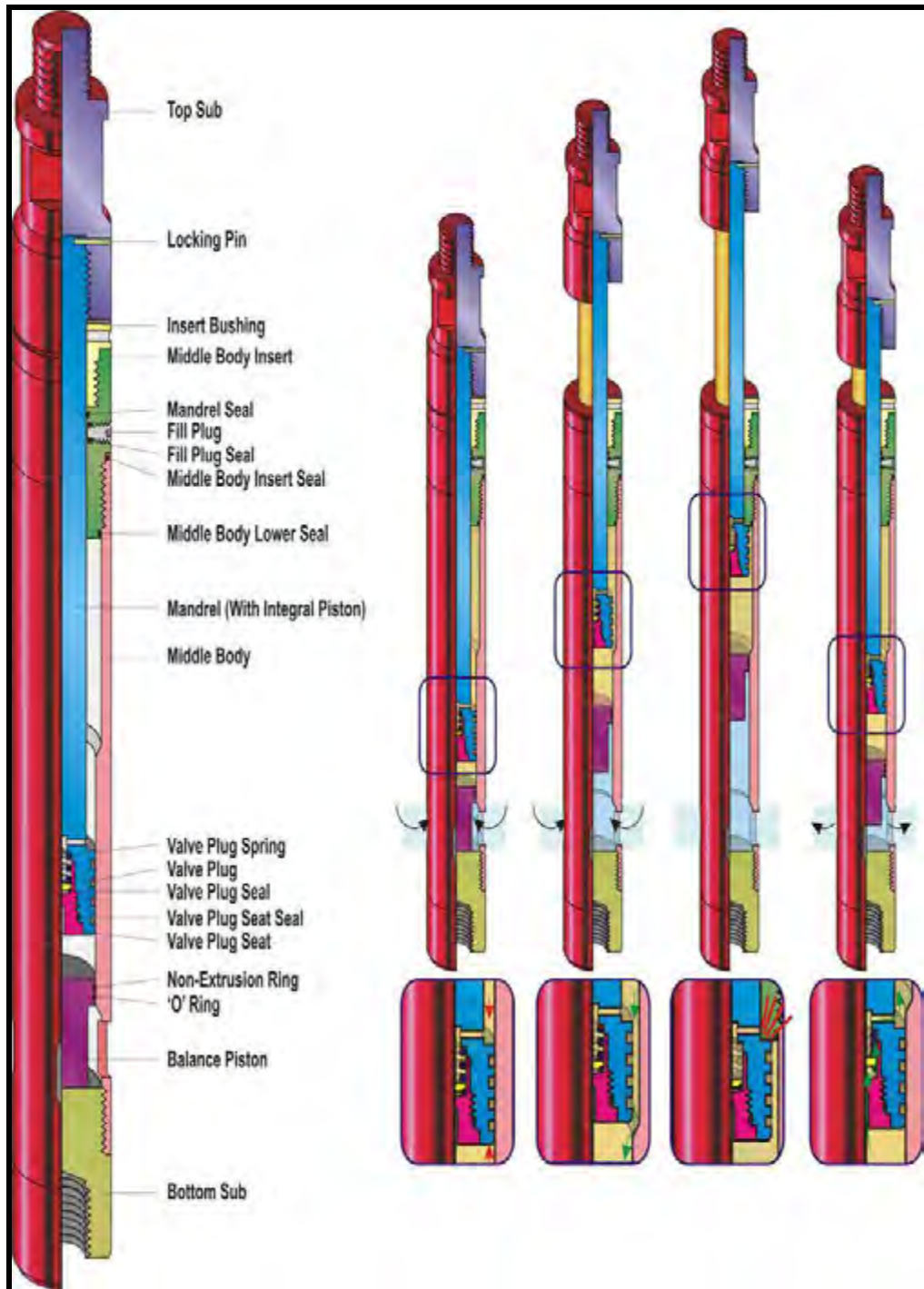
Mechanical Jars (Spang Jars)

Bekerjanya jar atas dasar mekanisme naik turunnya tools yang berada diatasnya.

Gambar Mechanical Jars (Spang Jars)

Tubular Jars

Digunakan terutama pada kondisi sumur yang kotor dan cocok untuk pekerjaan memancing wire putus maupun pekerjaan menimba pasir.

Gambar tubular jars

Gambar Spring Jars

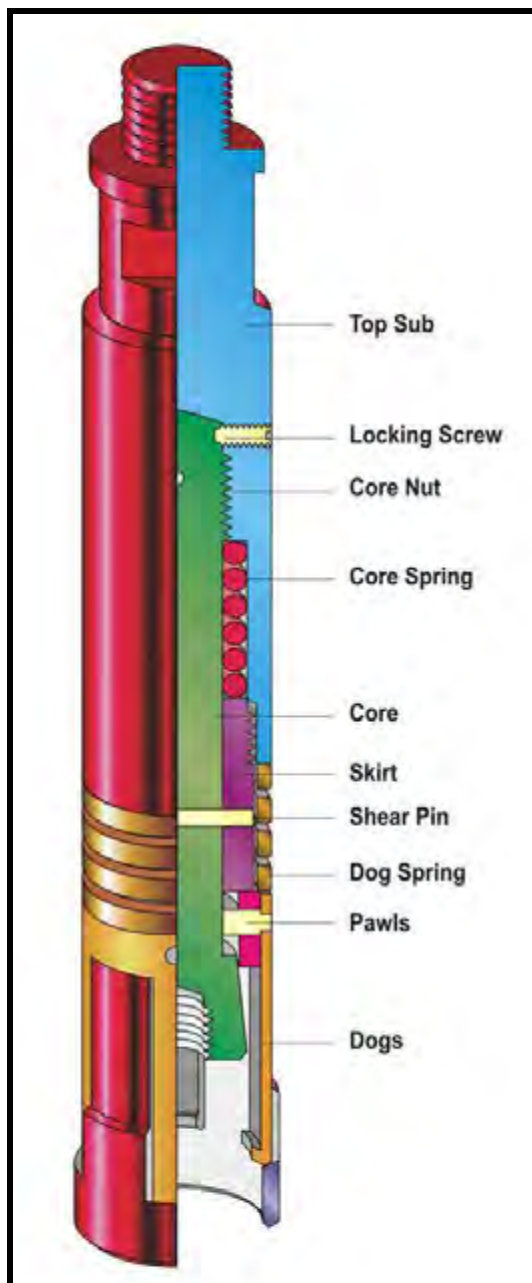
Hydraulic Jars

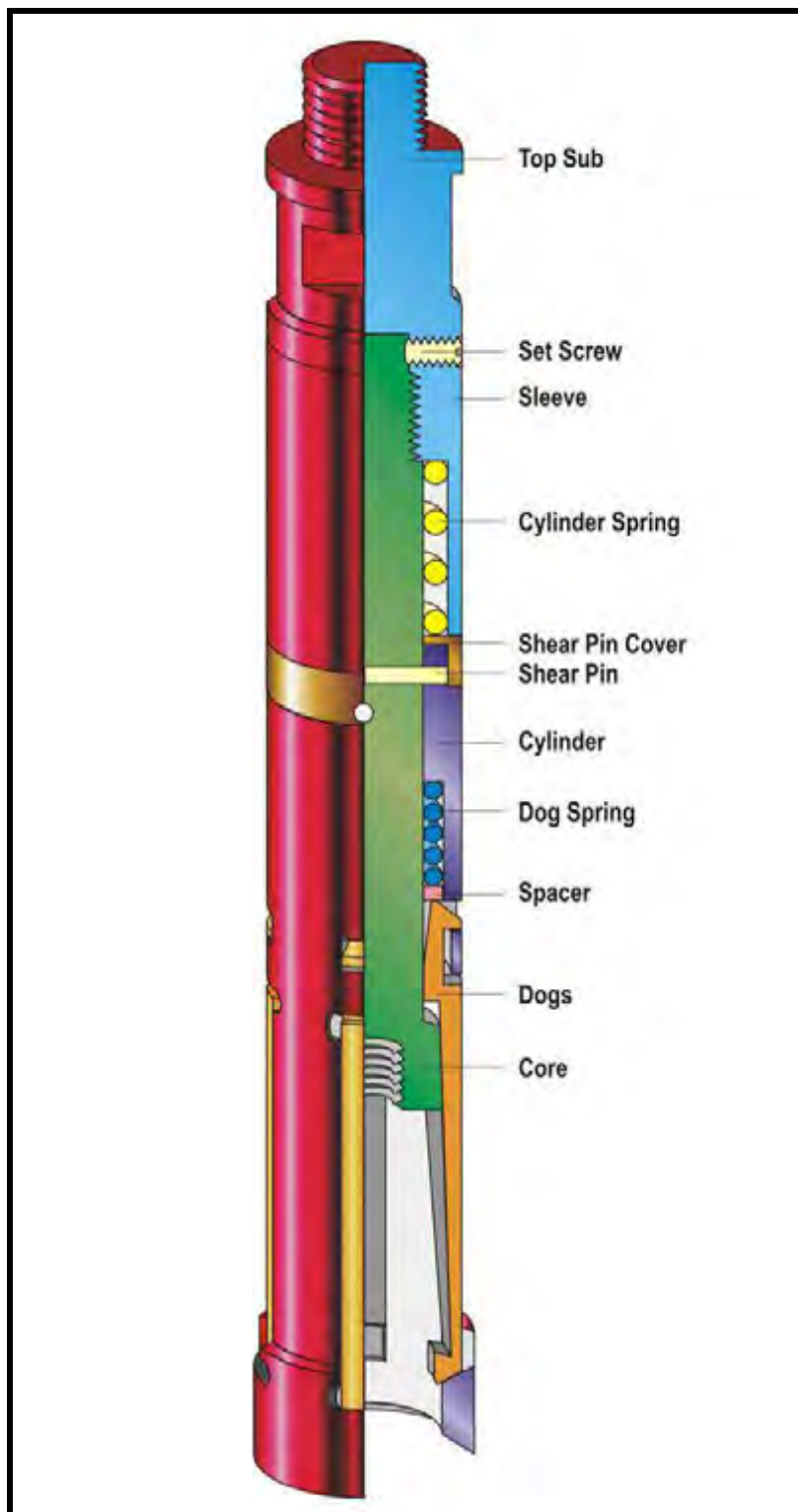
Hanya memberikan pukulan ke atas. Sering dipakai bersama sama dengan spang jar atau tubular jar dalam satu rangkaian.

Gambar Hydraulic Jars

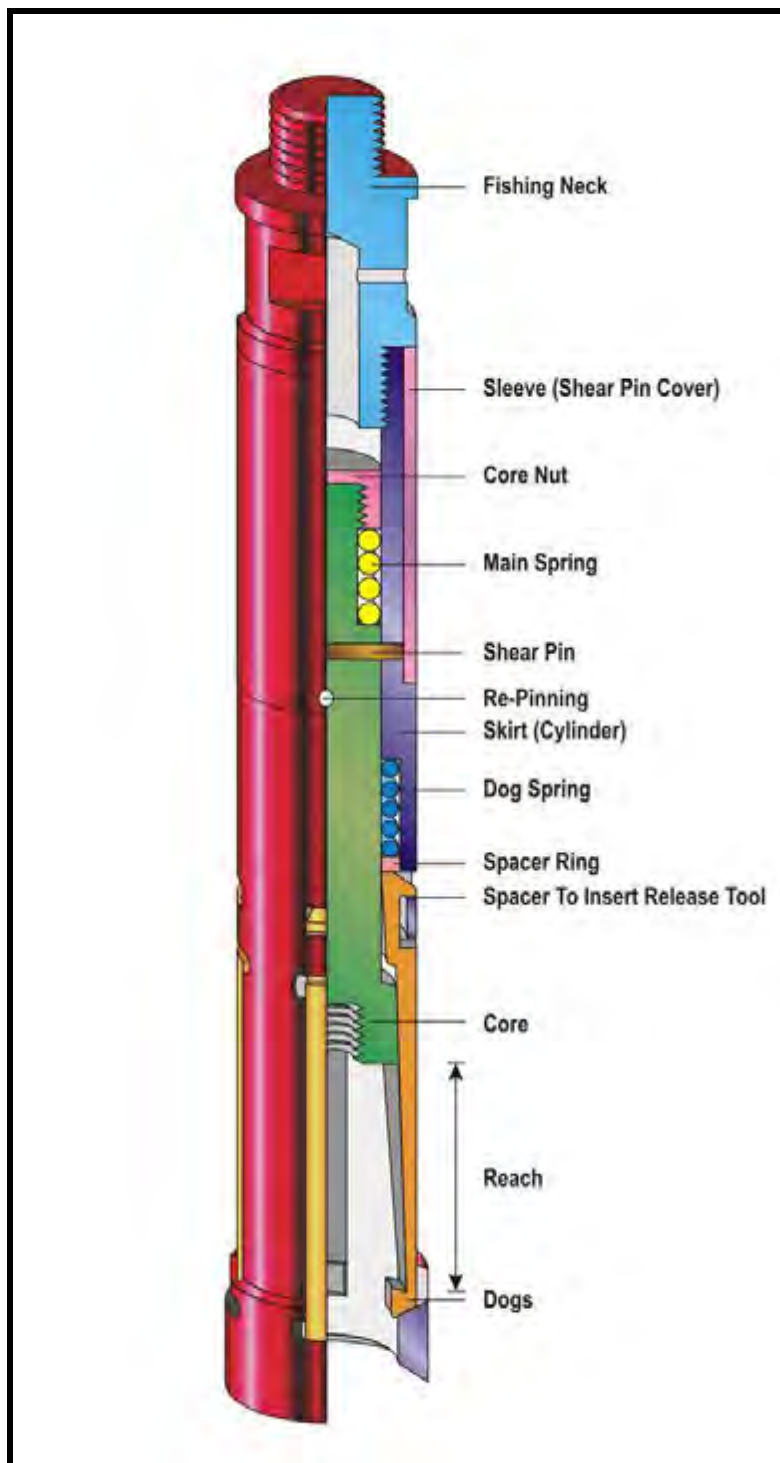
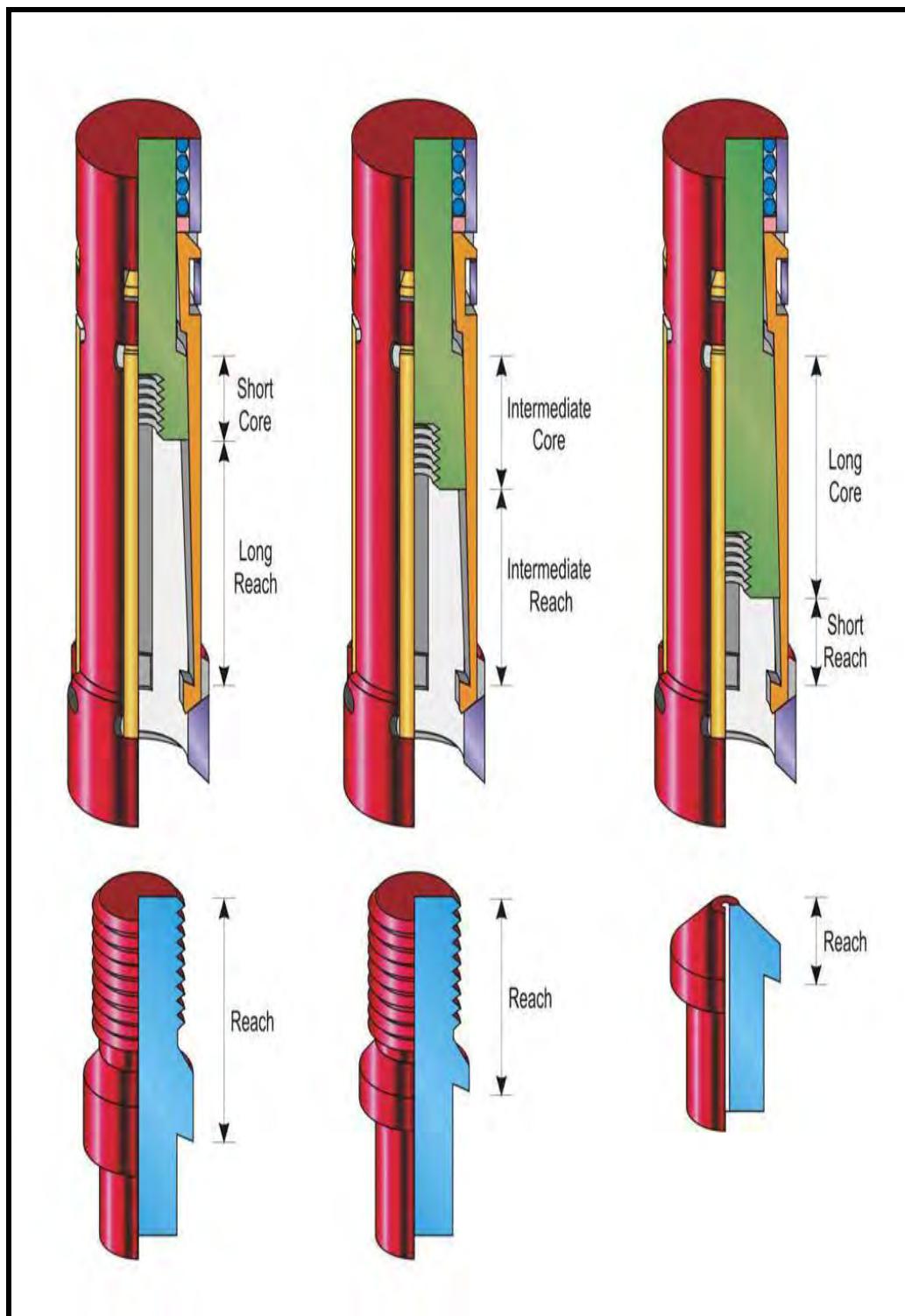
Pulling tools

Alat yang digunakan untuk mengambil / mencabut peralatan bawah permukaan dari dalam sumur.

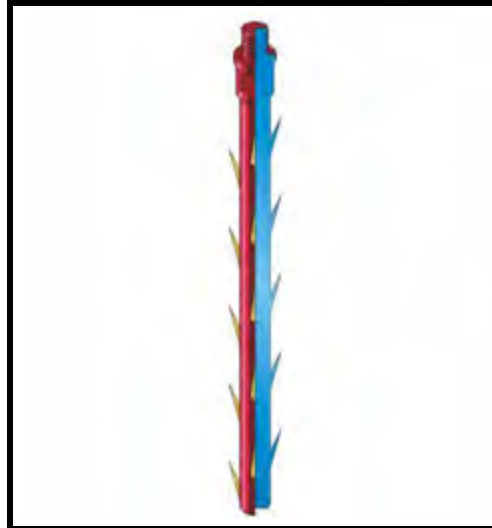
„JU" & „R" SERIES PULLING TOOLS

Top Sub
Locking Screw
Core Nut
Core Spring
Core
Skirt
Shear Pin
Dog Spring
Pawls
Dogs

Gambar Camco Type „JU" Pulling Tool

Otis „R" Series Pulling Tools

Gambar Otis „R" Series Pulling Tools

Otis „S" Series Pulling tools

Gambar Otis „S"Series Pulling tools

Gambar Otis Type „R“Pulling Tools Reaches

Centre Spear

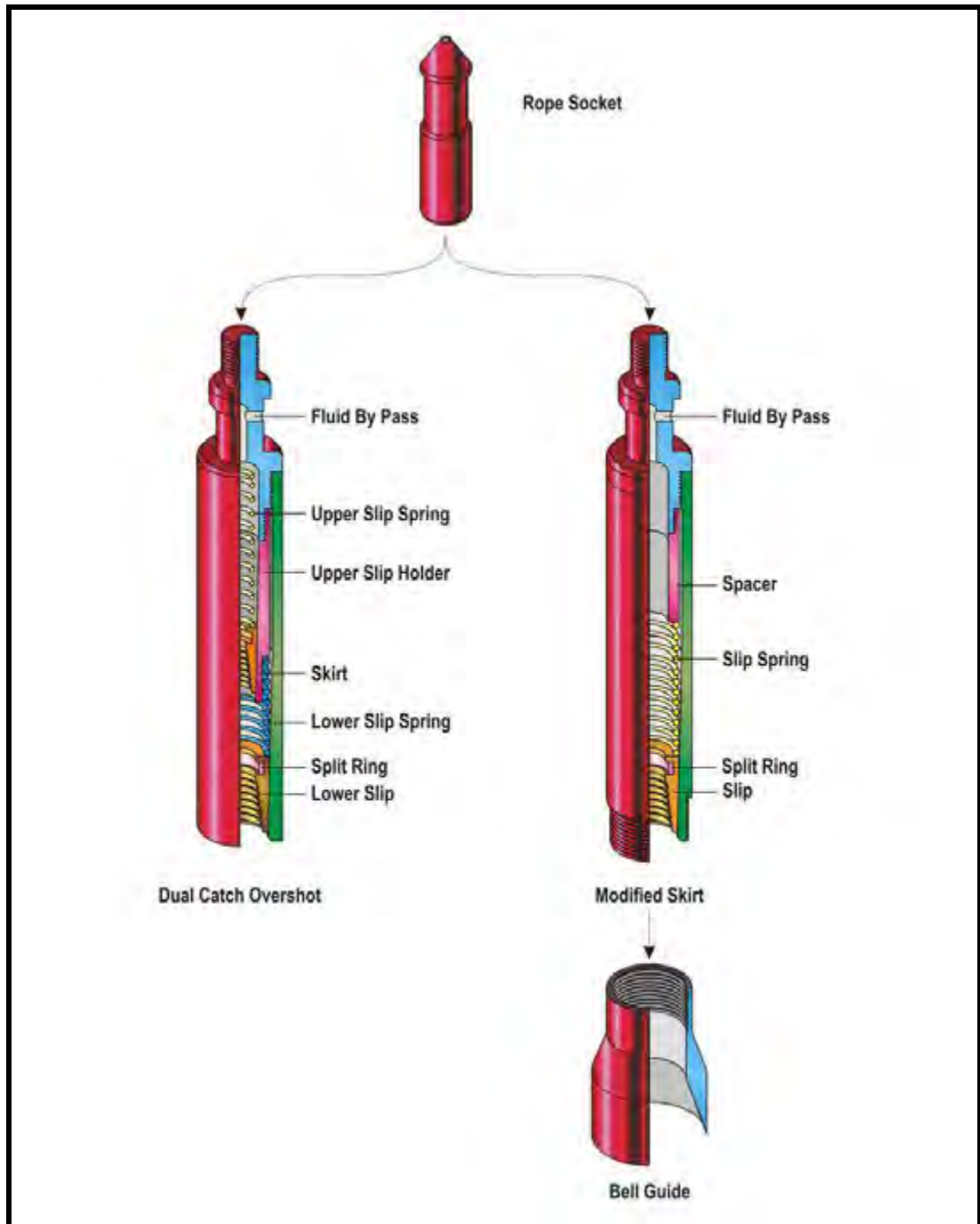
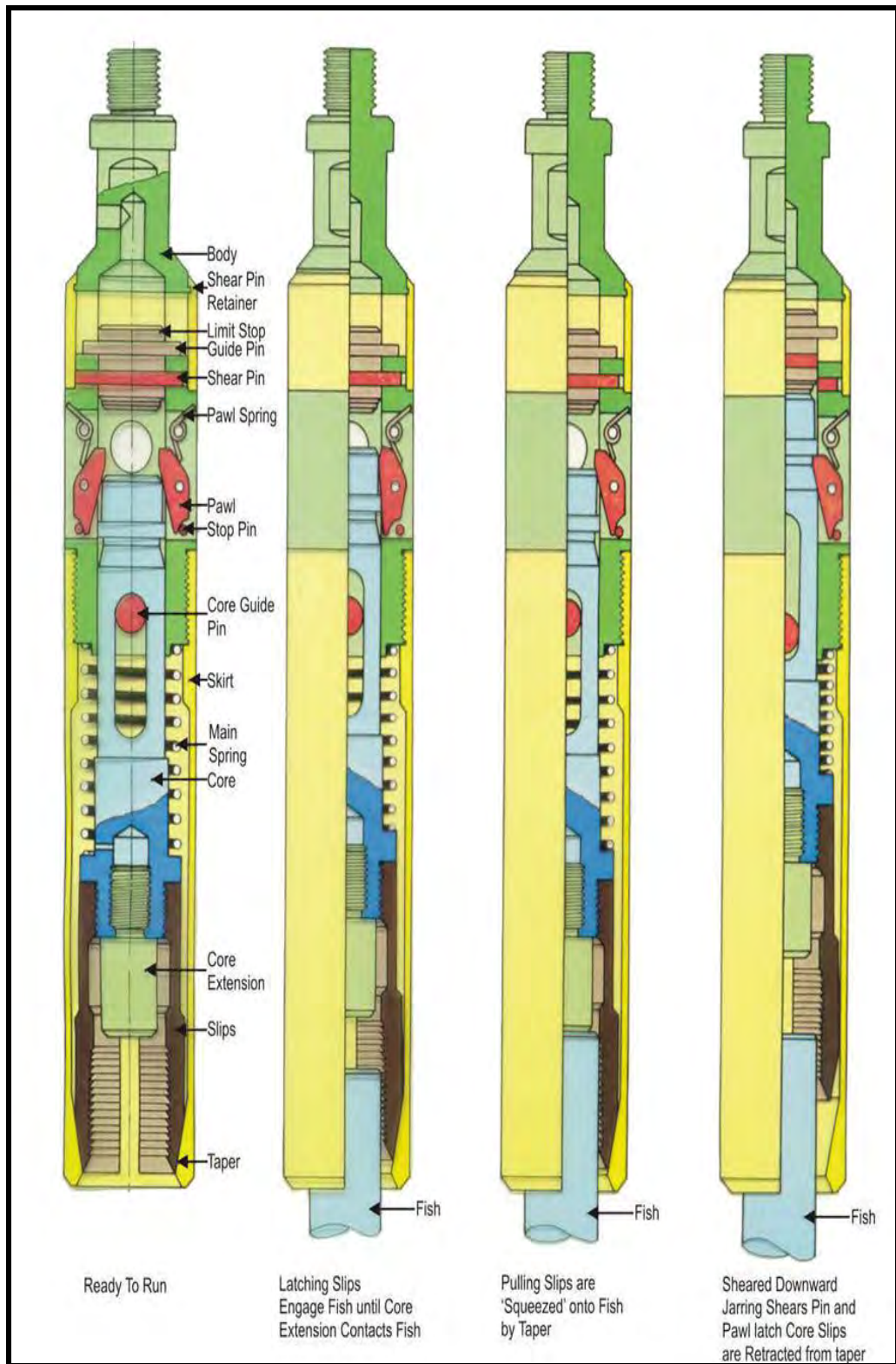
Alat pancing yang digunakan untuk memancing kawat yang putus di dalam sumur.

Gambar Centre Spear

Magnet

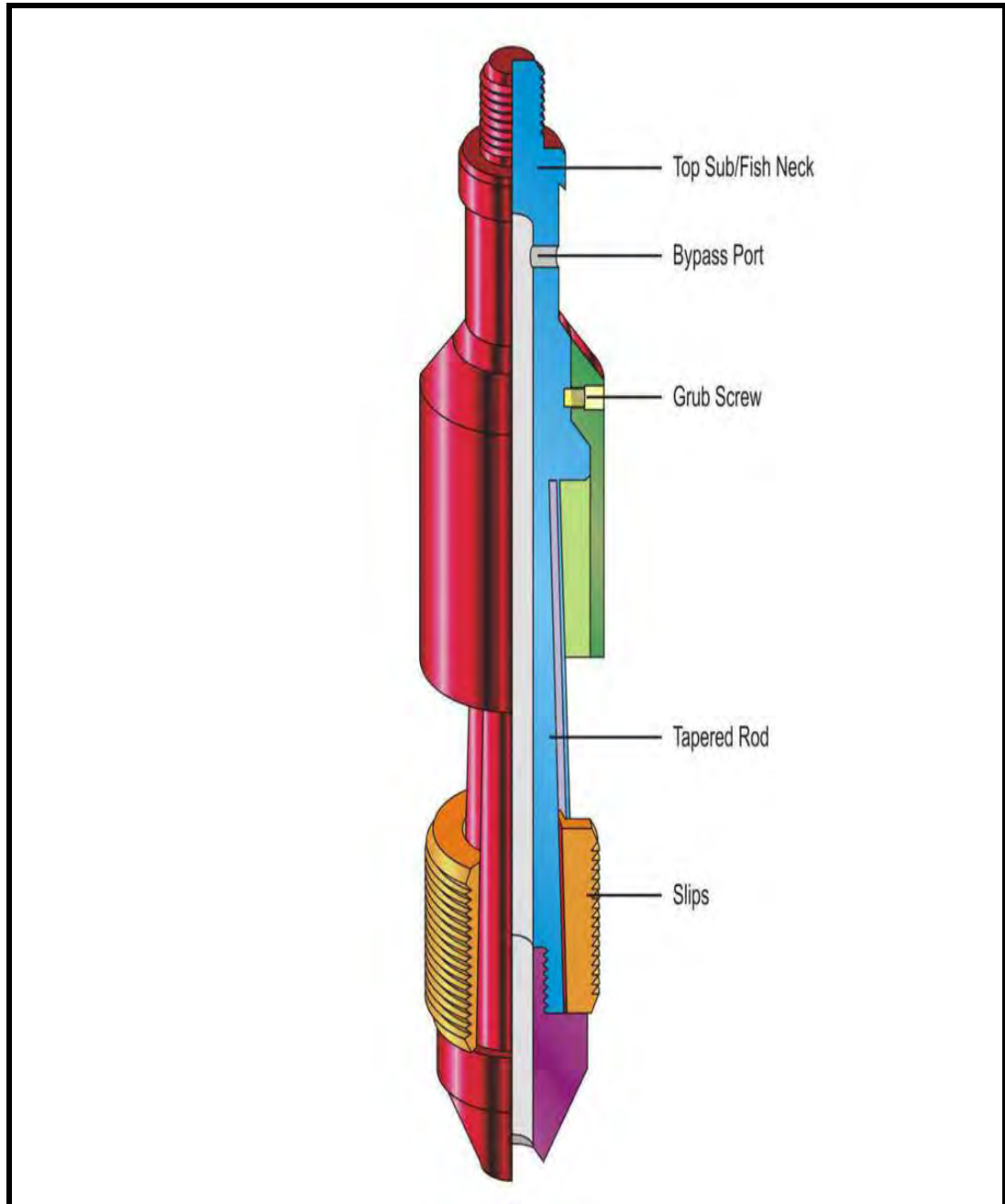
Digunakan untuk memancing alat alat kecil dari logam yang berada di dalam sumur.

Gambar Magnet

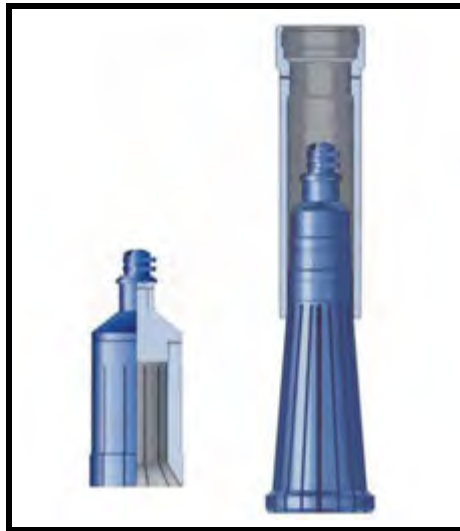
Overshots

Alat ini digunakan untuk memancing ikan yang mempunyai external fishing neck.

Gambar O" Bannon Overshot

Gambar Flopetrol Releasing Over Shot

PCE Bulldog Spear

Alat untuk memancing ikan yang mempunyai internal fishing neck.

Gambar Conventional PCE Bulldog Spear

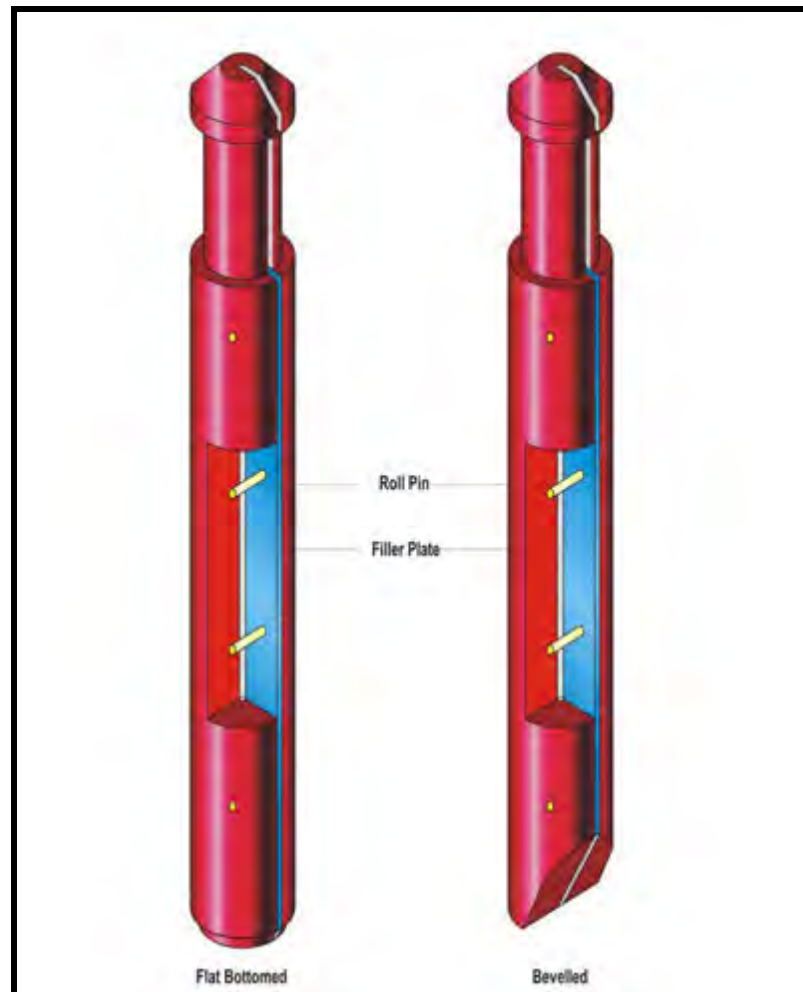
Wire Finder

Dipergunakan untuk mengetahui keadaan ujung kawat yang putus, sekaligus melokalisasi kawat yang putus.

Gambar Wire Finder

Lead Impression Block

Sebagai wireline camera, untuk mengetahui bentuk, ukuran dan posisi bagian atas dari ikan sehingga mempermudah penentuan peralatan yang akan digunakan.

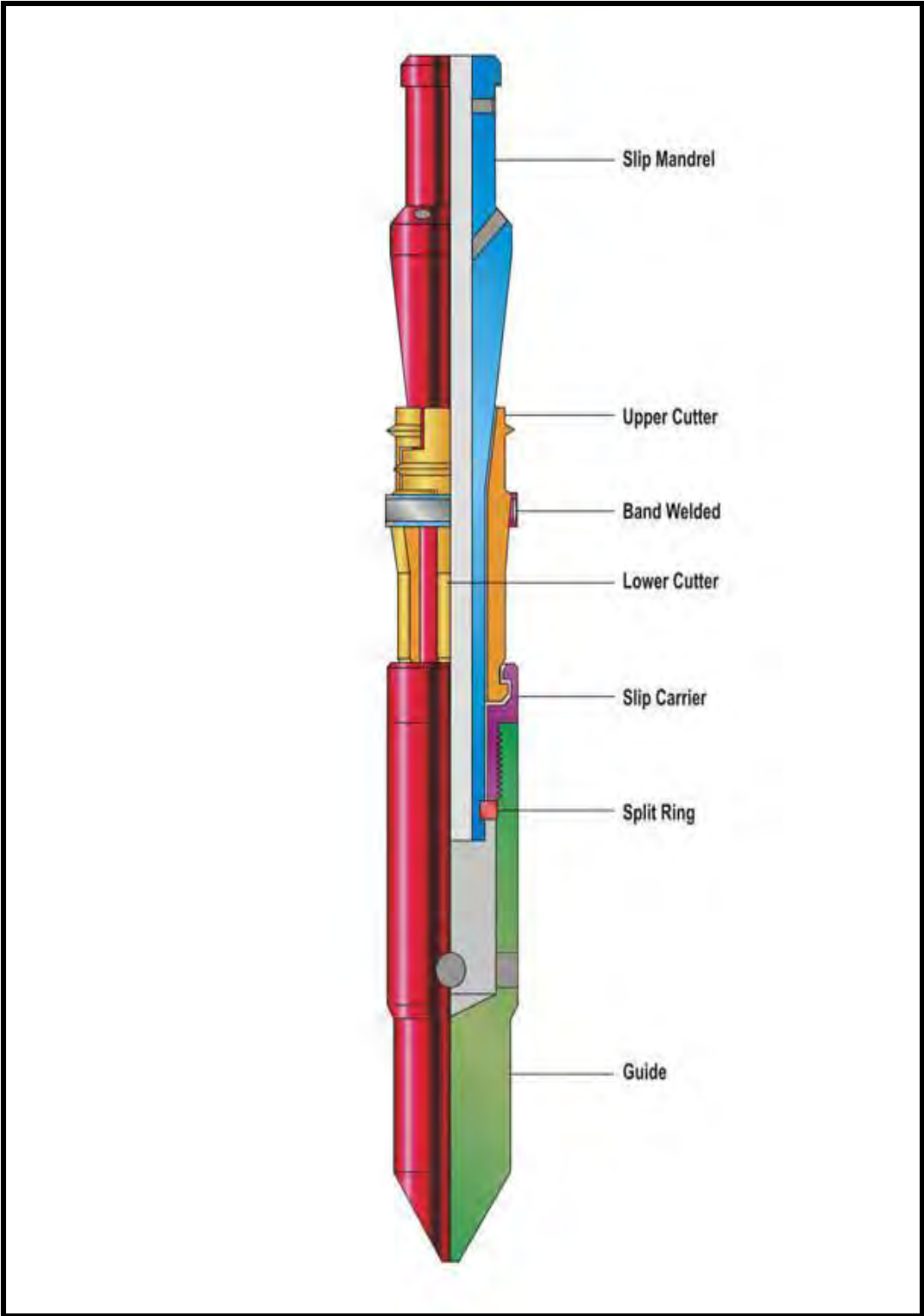
Gambar Lead Impression Block

GO-DEVIL

Gambar GO-DEVIL

Wire Cutting Tools

Kombinasi rope socket, stem dan blind box untuk memutuskan kawat pada ujung rope socket di dalam sumur.

Alat ini akan memotong / memutuskan kawat dengan pisau (knife) 2 cm dari ujung rope socket atau go devil.

Salah satu jenis yang banyak digunakan adalah Kinley Sneeper.

Gambar Wire Cutting Tools

Latihan soal 14.

1. Apakah fungsinya wire line?
2. Sebutkan Wireline yang digunakan dalam operasi wireline?
3. Apa fungsi dari:
4. slic line?
5. Stranded line?
6. Apa yang dimaksud tool string jelaskan?
7. Sebutkan standard tool string?
8. Apa fungsi lubricator jelaskan?
9. Apa kegunaan dari stuffing box dan wireline BOP?
10. Apa yang dimaksud rope socket?
11. Apa fungsi wireline jar?
12. Apa kegunaan pulling bool jelaskan?

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmed, Tarek H, "Equations of State and PVT Analysis : Application for Improved Reservoir Modeling", 2007, Gulf Publishing Company, USA, hal : 181- 237, 495 – 502.
2. A.R. Solaimany Nazar, B. Dabir dan kawan-kawan, "Measurement and Modeling of Wax Deposition in Crude Oil Pipelines", SPE 69425 copyright 2001.
3. Bejan, Adrian and Kraus, Allan D., "Heat Transfer Handbook", 2003, John Willey and Son, Inc., USA, hal : 180 – 183, 190 – 191, 422
4. Broadkey, Robert S and Hershey, Harry C, "Transport Phenomena : A Unified Approach", 1988, McGraw-Hill Book Company, USA, hal : 112 – 117, 143, 146, 148 – 153.
5. Incropera P, frank and DeWitt P, David, "Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 4th edition, John Wiley and Sons, USA.